

図 4 口腔ケアによる誤嚥性肺炎予防の効果<sup>4)</sup>

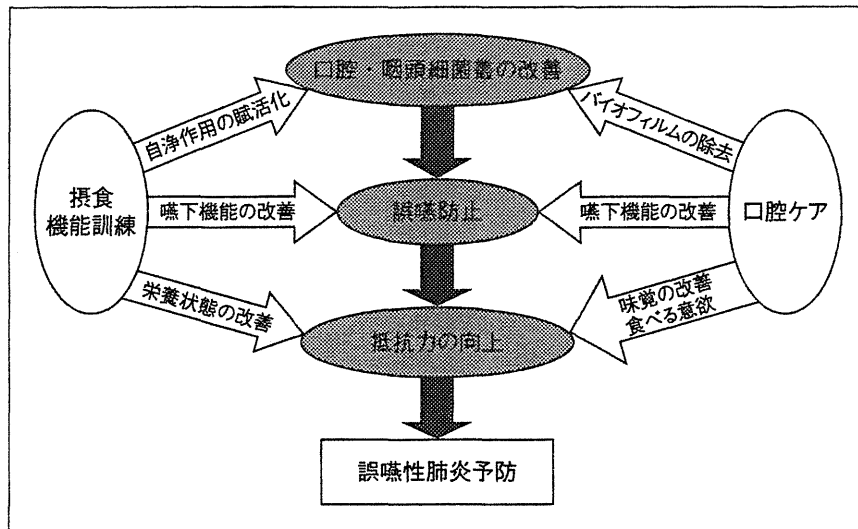


図 5 誤嚥性肺炎予防のストラテジー

口腔咽頭細菌叢の悪化，誤嚥，個体の抵抗力の低下に対して，口腔ケアと摂食機能訓練によってこれらを防止し，誤嚥性肺炎のストラテジーとする。

ら<sup>2-4)</sup>は介入疫学研究によってその効果を明確に示した。この研究は全国11カ所の介護老人福祉施設の入所者を対象に行われ，歯科医療者によって口腔ケアを積極的に行った口腔ケア群と，いままでどおりの口腔ケアにゆだねた対照群の間で，期間中の発熱発生率，肺炎発症率，肺炎による死者数を比較している。37.8°C以上を発熱とし，7日以上発熱があった場合を発熱者と定義している。肺炎の診断はX線上の肺浸潤像，発熱，咳，呼吸困難の症状の発現により行い，入院または死亡した人を肺炎発症者としている。25カ月間にわたって検討が行われた結果，肺炎の発生率が40%に減少し，肺炎による死者数も50%に減少したことが示された(図4)。

また，弘田ら<sup>5)</sup>は老人ホーム入居者を対象に，5

カ月間にわたり歯科医師と歯科衛生士による口腔ケアを行い，咽頭における総細菌数，レンサ球菌数，黄色ブドウ球菌を含むブドウ球菌数の変化について検討している。その結果，5カ月後コントロール群に比べてテスト群の総細菌数，レンサ球菌数はともに減少を示し，さらに，テスト群では急性呼吸器感染症のおもな起因菌のひとつであるブドウ球菌が3カ月後より検出限界以下に減少したとしている。この結果は，口腔をリーザーバーとして惹起する呼吸器感染症の予防の可能性を示している。

また Yoshino ら<sup>6)</sup>は，口腔ケアによって口腔内の知覚機能の指標であるサブスタンスPの分泌の増加と嚥下機能の指標である嚥下反射潜時間が改善したと報告し，口腔ケアの嚥下機能への関与の

表 1 摂食への配慮と肺炎予防

- 摂食介助の指導
- 口腔内の食物残渣の確認
- 90度座位での食事
- 頭部前屈
- 水分の増粘化
- 調整食の提供
- 強制的な食事や詰め込みをやめる

表 2 肺炎発症の予測因子<sup>12)</sup>

Predictors	B	p-value	HR	95%CI
Age	0.011	0.860	1.011	0.900-1.135
Self-feeding	0.105	0.909	1.111	0.182-6.785
Barthel index	-0.010	0.769	0.990	0.927-1.057
BMI<18.5	2.064	0.070	7.874	0.844-73.440
Pharyngeal residue	-0.621	0.615	0.537	0.048-6.067
Laryngeal penetration	0.571	0.642	1.771	0.160-19.644
Aspiration of food (negative/positive/positive with SA)	-0.216	0.830	0.805	0.112-5.794
Aspiration of saliva (negative/positive/positive with SA)	1.290	0.025	3.634	1.174-11.242

HR : hazard ratio, CI : confidence interval, SA : silent aspiration.  
 唾液の不顕性誤嚥が唯一の予測因子となった。

可能性も指摘している。さらに、Watadoら<sup>7)</sup>は口腔ケアの継続的介入により咳嗽反射の閾値の低下を示すことを報告している。

以上より口腔ケアの継続による口腔内細菌叢の改善は肺炎発症に対する感染減対策として有効であり、さらに、口腔ケアに伴う口腔への刺激は嚥下反射機能の改善、咳嗽機能の改善をもたらし、口腔内汚染物の気道侵入を防ぐ、感染経路対策として期待される(図5)。

### 摂食への配慮と肺炎予防

肺炎の発症は食物の誤嚥と直接関連をしないと意見もあるが、いくつかの報告で、食物誤嚥を低減する目的に行った摂食時の配慮が肺炎発症の抑制を示すことが報告されている<sup>8-10)</sup>(表1, 2)。

嚥下機能低下による誤嚥は、①嚥下運動によって同時に起こる喉頭閉鎖と食物の流入タイミングのずれによる誤嚥(嚥下前誤嚥)、②喉頭閉鎖の不足による嚥下に伴う誤嚥と(嚥下中誤嚥)、③嚥下運動によって行われる食物の食道内への駆出に要する咽頭収縮力の低下による咽頭残留後の気道開放に伴う誤嚥(嚥下後誤嚥)、の3つに分類することができる<sup>11)</sup>。

流速が早く凝集性の低い水分は嚥下前誤嚥を起

こしやすいもつとも危険な食品であり、これを防止するためには嚥下反射の促進を促すことも重要であるが、増粘剤などを用いて口腔内や咽頭内への食物の流入速度を抑え、凝集性を増して一塊になりやすい形態に変更すると有効である。さらに嚥下中誤嚥には、嚥下に伴う喉頭閉鎖をより確実にする頭部前屈(顎引き)などの姿勢が有効である。さらに、この姿勢は咽頭収縮の強化にも有効であることから、嚥下後誤嚥の対策にも有効である。嚥下後に起こる誤嚥を回避するには、食物の嚥下後の咽頭残留を少なくすることが肝要である。一般に嚥下機能の減退とともに、安全な嚥下が可能な至適嚥下量は減少する。同様に、粘度の強い、固い食品は強い嚥下力を要することから、至適嚥下量が異なってくる。そこで、嚥下機能に合わせた一口量や食事のペースの調整が咽頭残留を減少させるのに有効な手段となり、結果として嚥下後誤嚥の回避につながる。

著者らは、介護老人福祉施設に入居する要介護高齢者の継続的な経口摂取を支援する目的で、摂食嚥下機能の評価を行い、それに評価に基づいて食形態の適正化や食介助方法や摂食時の姿勢保持方法の提案などの食環境整備を行っている(図6)。これらの取組みは低栄養の防止、誤嚥性肺炎

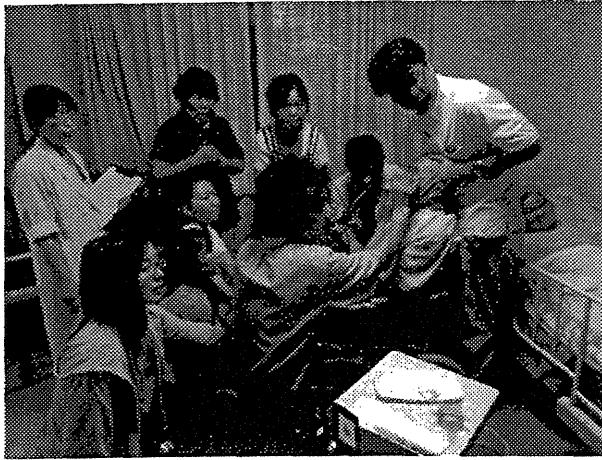


図 6 在宅で実施する摂食嚥下機能の評価  
多職種の立ち会いで行う嚥下内視鏡検査を用いた評価。その後必要な食環境整備の方法を提案する。

の予防に有効であると考えており、その成果を報告している<sup>12)</sup>。経口摂取をしている148名(平均年齢85.1±8.0歳)に対して、摂食時の外部観察のほか、内視鏡下嚥下機能検査(VE)を用いた摂食機能評価を行い、上記の支援を行った。外部観察評価およびVE所見(咽頭残留、喉頭侵入、食物誤嚥および唾液誤嚥)と、3カ月の追跡期間における肺炎発症(12名に発症)と肺炎発症しなかった人における3%以上の体重減少(46名に発症)との関連を検討した。肺炎発症および3%以上の体重減少と咽頭残留、喉頭侵入および食物誤嚥との間に有意な関連は認められなかったが、唾液誤嚥や不顕性唾液誤嚥は肺炎発症および3%以上の体重減少に関する有意なリスク因子であった。すなわち、嚥下障害有する要介護高齢者においては、食物誤嚥は肺炎発症や体重減少のリスク因子とはいえなかった。このことから、摂食機能支援が有効に機能し、食物誤嚥を予防することにつながったと考えられた。

### おわりに

『*J. Am. Geriatr. Soc.*』のコメンテーターはアメリカで試算した口腔ケアによる医療費削減の可能

性について、肺炎患者が10%減少した場合、年間の純ベネフィットは300万ドル以上と試算しており、その有用性を論じている<sup>13)</sup>。日本においても同様の試算による報告がなされており、口腔ケアの医療費削減効果が期待されている。著者らは、口腔ケアをはじめとした口腔管理は、肺炎をはじめさまざまな感染症の予防に、摂食機能の回復のために、さらには低栄養の改善のために発展していくものと信じている。

### 文献

- 1) Langmore, S. E. et al.: Predictors of aspiration pneumonia: How important is dysphagia? *Dysphagia*, **13**: 69-81, 1998.
- 2) Yoneyama, T. et al.: Oral care and pneumonia. *Lancet*, **345**: 515, 1999.
- 3) Yoneyama, T. et al.: Oral care reduces pneumonia of elderly patients in nursing homes. *J. Am. Geriatr. Soc.*, **50**: 430-433, 2002.
- 4) 米山武義・他: 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.
- 5) 弘田克彦・他: プロフェッショナル・オーラル・ヘルスケアを受けた高齢者の咽頭細菌叢の変動. 日本老年医学会雑誌, **34**: 125-129, 1997.
- 6) Yoshino, A. et al.: Daily oral care and risk factors for pneumonia among elderly nursing home patients. *JAMA*, **286**: 2235-2236, 2001.
- 7) Watando, A. et al.: Daily oral care and cough reflex sensitivity in elderly nursing home patients. *Chest*, **126**(4): 1066-1070, 2004.
- 8) Palmer, J. L. and Metheny, N. A.: Preventing aspiration in older adults with dysphagia. *Am. J. Nurs.*, **108**(2): 40-48, 2008.(quiz 49)
- 9) Leonard, R. and Kendall, K.: Dysphagia assessment and treatment planning: A team approach(2nd ed.). Plural Publ, San Diego, 2008.
- 10) Kikawada, M. et al.: Aspiration and infection in the elderly. *Drugs Aging*, **22**: 115-130, 2005.
- 11) Logemann, J. A.(道 健一, 道脇幸博監訳): Logemann 摂食・嚥下, 医歯薬出版, pp.66-92, 2000.
- 12) Takahashi, N. et al.: Videoendoscopic assessment of swallowing function to predict the future incidence of pneumonia of the elderly. *J. Oral Rehabil.*, 2012. (Epub ahead of print)
- 13) Terpenning, M. and Shay, K.: Oral health is cost-effective to maintain but costly to ignore. *J. Am. Geriatr. Soc.*, **50**: 584-585, 2002.

\* \* \*

# スペシャルニーズのある人たちへの歯科医療

菊谷 武<sup>1)</sup>/田村文誉<sup>2)</sup>

日本歯科大学 口腔リハビリテーション多摩クリニック

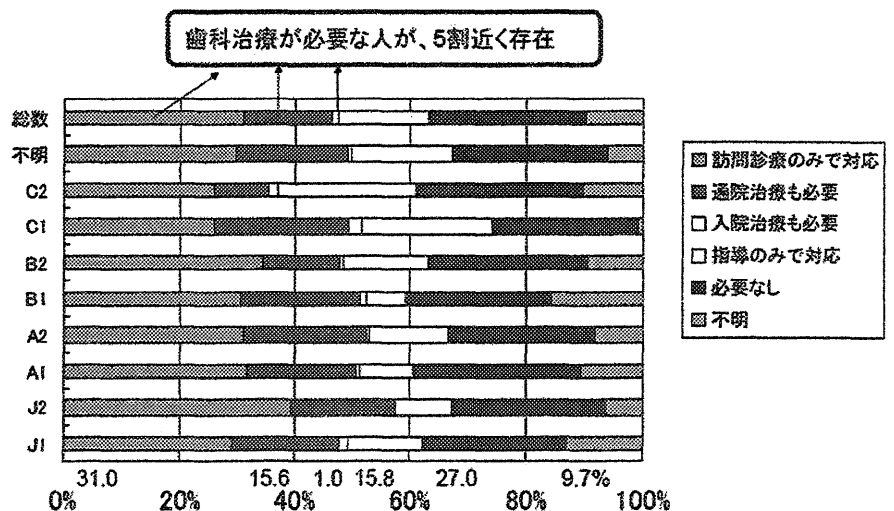
<sup>1)</sup>口腔リハビリテーション多摩クリニック院長

<sup>2)</sup>口腔リハビリテーション科科長

## 歯科口腔保健法に制定された目標値

平成23年8月に制定された歯科口腔保健法では、その第9条に、「障害者、介護を必要とする高齢者等が定期的に歯科検診を受けること等」と明記された。同月の8月26日には厚生労働省の医政局内部局として歯科口腔保健推進室が設置され、平成24年7月23日には、歯科口腔保健の推進に関する基本的事項の制定がなされた。そこには「定期的に歯科検診又は歯科医療を受けることが困難な者に対する歯科口腔保健」として、「障害者・障害児、要介護高齢者等で、定期的に歯科検診（健康診査及び健康診断を含む。以下同じ。）又は歯科医療を受けることが困難な者に対しては、その状況に応じた支援をした上で歯科疾患の予防等による口腔の健康の保持・増進を図っていく必要がある。」と示されている。さらには、施設での年1回以上の定期的な歯科検診の実施についての具体的な数値目標が掲げられており、障害者施設では、平成23年度の66.9%から平成34年には90%にすること、一方要介護高齢者においては、平成23年度の19.2%から平成34年には50%へ引き上げることが明示された。このように

みてみると、障害者施設では比較的歯科検診についての整備がなされてきている印象があるが、それでもまだ十分とはいえない。さらに要介護高齢者施設に至っては、昨年度の段階で2割に満たない状況である。要介護高齢者では、図1に示したとおり歯科治療が必要な人が5割程度存在するという実態調査報告<sup>1)</sup>もあり、



(対象者：新潟県内施設入所者4,887名)  
(江面 晃：新潟県要介護者歯科治療連携推進事業における調査に関する報告—特別養護老人ホームを対象とした全身・口腔内状況、歯科治療診療の必要性及び病診連携の状況に関する調査、2000.)

図1 日常生活自立度別要介護高齢者の歯科的対応の必要性(歯科健診担当医による評価)

介護予防や口腔衛生維持管理などのサービスが始まっているにもかかわらず、いまだ要介護高齢者の口腔の健康は危機的状況にある。

継続的な口腔管理は、心身への対応に特別な配慮が必要とされる障害者、要介護高齢者にとって欠かせないものであり、その支援体制の構築が急務である。

### スペシャルニーズのある人

日本障害者歯科学会では、心身に障害がある状態について、「スペシャルニーズのある人」との表記を推奨している。スペシャルニーズのある人に対する歯科医療を行う際には、個々の障害に特異的な問題が付随するために、さまざまな配慮や工夫が必要と becoming.

我が国で障害者への施策の法的根拠となるのは障害者基本法である。この第2条において、「『障害者』とは、身体障害、知的障害又は精神障害があるため、継続的に日常生活または社会生活に相当な制限を受ける者をいう」と定義されている。平成20年度障害者白書によれば、身体障害児者は366.3万人、知的障害児・者は54.7万人、精神障害者は302.8万人にのぼる<sup>2)</sup> (図2)。

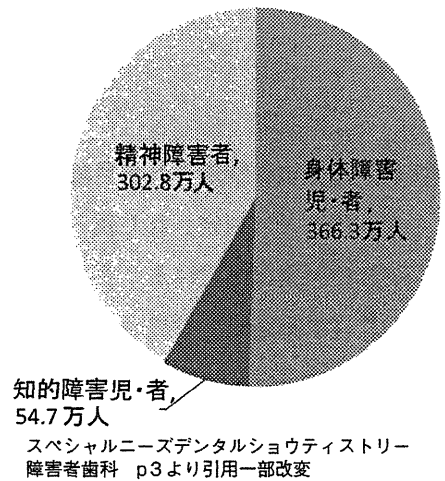
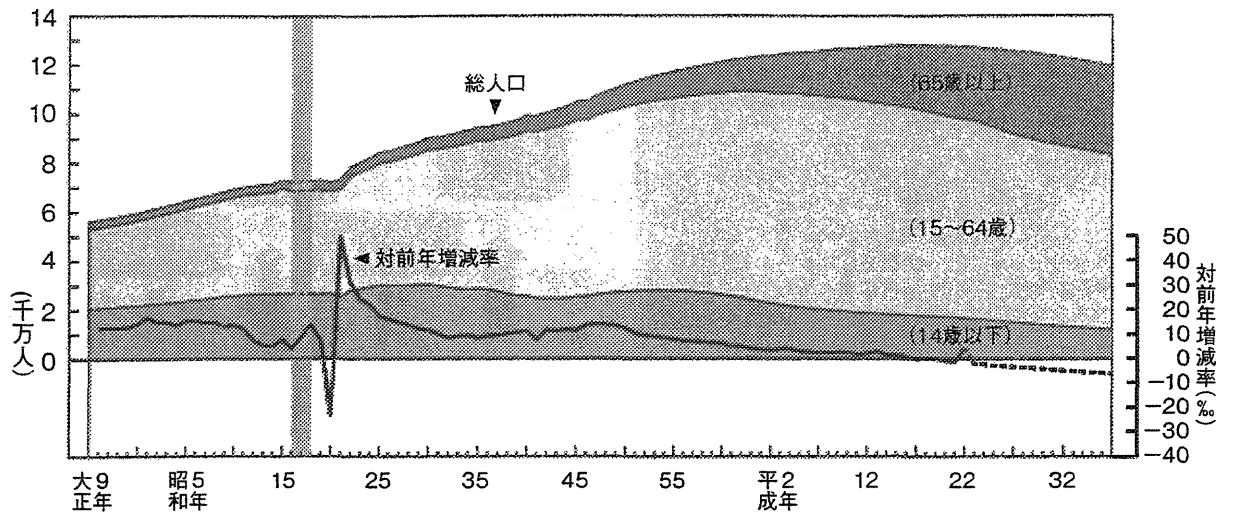


図2 我が国の障害のある人の状況  
(平成20年度版障害者白書より)

スペシャルニーズの中核はこの障害者基本法に規定されている人たちであるが、実際の歯科保健や歯科医療を行う際には全ての年代にわたって対象となることから、近年増加の一途をたどる要介護高齢者への対応も含まれる。

要介護高齢者の現状についてみてみよう。2005年の我が国の人口は1億2,777万人をピークに減少しており、2046年には1億人を割ると推計されている。さらに2055年には、8,993万人への減少が見込まれている。そのような人口減少の中で高齢化率は増加しており、現在は全人口の約22%を占めるが、2035年には33.7%、2055年には40.5%となることが予測されている。また、後期高齢者の人口割合は約11%であるが、2055年には26.5%に達するとも言われている (図3)。

要介護(要支援)者として認定された高齢者は急速に増加しており、平成18年度末では65歳以上割合は425.1万人となり、高齢者人口の16%を占める。平成22年国民生活基礎調査では、要介護の原因となった疾患は脳血管疾患が21.5%と最も多く、次いで認知症15.3%、高齢による衰弱13.7%、と続いている<sup>3)</sup>。これら疾患の多くは言語障害や摂食・嚥下障害の原因疾患となる確率が高く、スペシャルニーズのある人では摂食・嚥下機能、言語機能をはじめとした口腔機能に障害を有する場合が多い。発達期の障害では、脳性まひや染色体異常などの疾患により、機能獲得の遅れがみられる。一方高齢になると、生理的減退からも口腔機能が低下するが、それに輪をかけて疾患の影響による機能障害が発生する。図4のように一生を通じた口腔機能の



注) 昭和16年~18年の年齢別の推計は行われていない。

図3 総人口の推移

減退や障害に配慮した歯科医療が求められ、その中ではリハビリテーションの考え方が必須となってくる<sup>4)</sup>。

スペシャルニーズのための歯科医療連携

スペシャルニーズのある人たちへの歯科医療においては、地域連携が非常に重要である。これまで、障害の程度や医学的管理、行動調整、歯科治療の困難度に応じ、地域ごとに一次から三次までの医療体制が整備されてきている(表1, 図5)。ただし、未だこの体制が不十分な地域もあり、さらには一次と二次、あるいは二次と三次の中間の機能を要するケースもある<sup>5)</sup>。

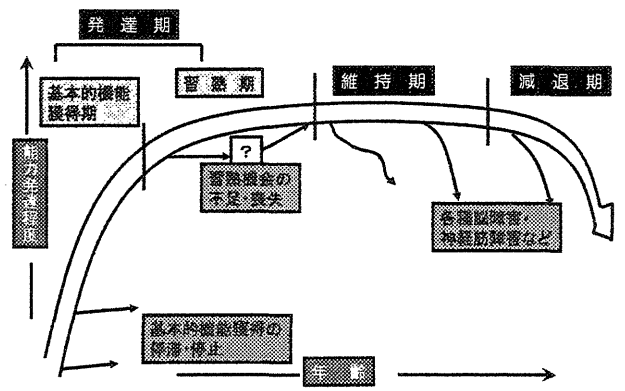
一方、在宅医療における歯科の位置づけはどうであろうか。医療改革が進んだ医科では、急性期⇒回復期⇒在宅医療の流れを病院機能分担の中で推進しているが、歯科でもこのようなシームレスなシステムを構築しようとする動きがでてきている(図6, 7)。

これらの連携体制の確立がなされれば、歯科口腔保健法で掲げられた目標値の達成にも繋がっていくと思われる。

日本で初！口腔リハビリテーションに特化した歯科大学附属医療施設

～口腔リハビリテーション多摩クリニックのチャレンジ～

平成24年10月に開院の口腔リハビリテーション多摩クリニック(図8)では、従来行われてきた医療連携



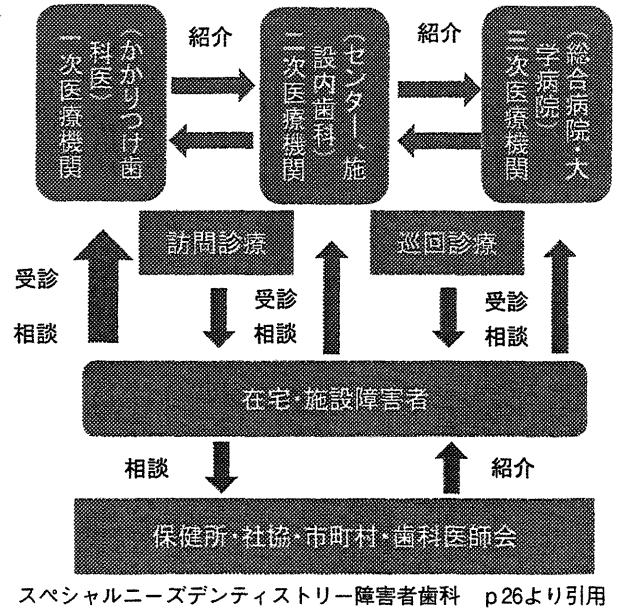
金子芳洋 2002<sup>9)</sup>より引用

図4 エイジングの各段階と摂食・嚥下障害の発生

表1 障害者歯科医療体制

医療体制	医療機関	対象と内容
一次医療	個人診療所 (かかりつけ歯科)	軽度障害が中心 医学的リスクの低い患者 歯科相談、高次医療機関への紹介 定期検診、口腔保健指導 比較的簡単な処置 在宅、施設入所者への訪問診療
二次医療	口腔保健センター 障害者歯科センター 施設内歯科	一次医療機関からの紹介患者 中等度障害が中心 歯科治療、行動調整、医学的管理が比較的困難な患者 入院には対応していない(静脈内鎮静法下、全身麻酔科治療) 離島、へき地への巡回診療
三次医療	総合病院歯科 大学附属病院	一次、二次医療機関からの紹介患者 重度障害が中心 歯科治療、行動調整、医学的管理が極めて困難な患者 全身麻酔下治療 入院を必要とする患者

スペシャルニーズデンティストリー障害者歯科 p26より引用



スペシャルニーズデンティストリー障害者歯科 p26より引用

図5 障害者歯科医療体制

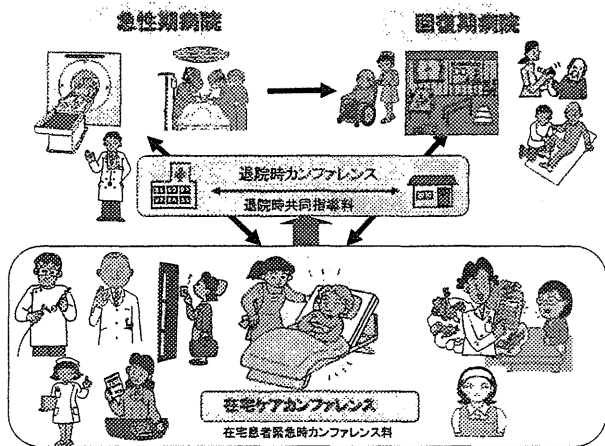


図6 歯科医療におけるシームレスシステム

図提供：大田区大森歯科医師会細野 純先生のご厚意による

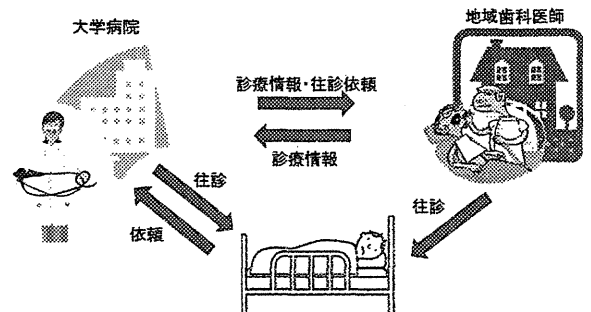


図7 在宅歯科医療における病診連携

体制をもとにしながらも、その枠にとらわれない連携システムの構築を目指している。

クリニックの特徴は、摂食・嚥下機能障害、言語障害を有する患者を対象とした口腔リハビリテーションに特化しているという点である。このクリニックでは、摂食・嚥下障害者に対するリハビリテーションのほか、コミュニケーション障害患者に対するリハビリテーション、摂食・嚥下障害者への食事指導や口腔ケアもおこなう(図9~11)。



リハビリテーション以外の診療内容は、全身麻酔下での歯科治療や要介護高齢者の歯科治療、高齢者歯科健診、口腔がん患者への歯科健診や、その他、スペシャルニーズのある患者に対する歯科治療である。また外来診療のほか、自宅や施設などへの摂食・嚥下リハビリテーションの訪問診療もおこなう（図12）。

表1に示された一般的な障害者歯科医療体制の枠組みからすると、在宅・施設への訪問診療を行うという点では一次医療のようであるが、その内容はリハビリテーションを中心としたものであり、従来の一次医療の範疇には収まらない。また、

We support  
the enjoyment of eating all through your life !

日本歯科大学

口腔リハビリテーション多摩クリニック

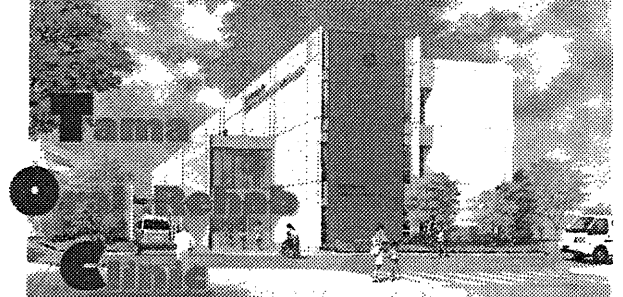


図8 平成24年10月17日開院の口腔リハビリテーション多摩クリニック



図9 高齢患者の摂食・嚥下機能評価



図10 小児患者の摂食指導

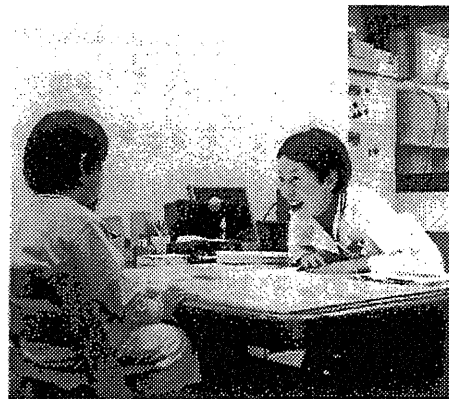
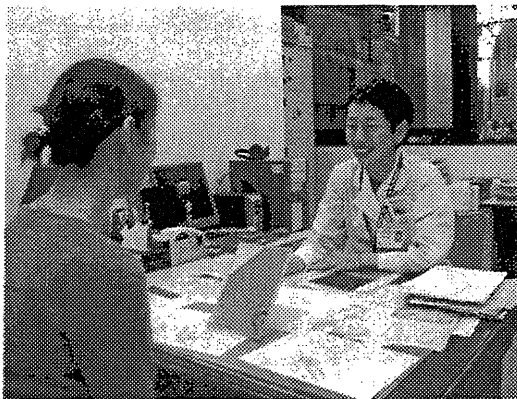
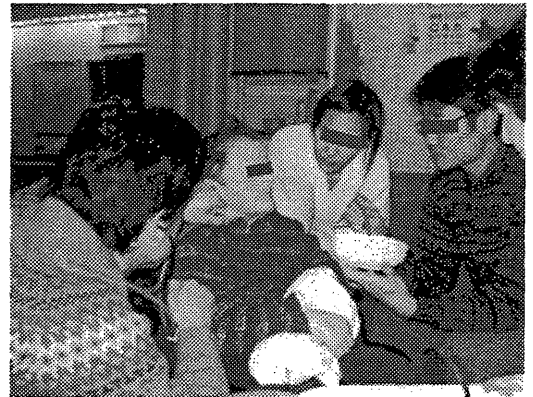


図11 言語聴覚士による言語訓練

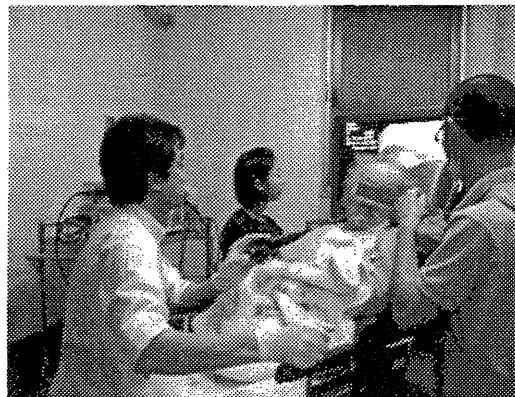




ミールラウンド  
摂食機能の外部評価



頸部聴診法  
(スクリーニング検査)



嚥下内視鏡検査

図12 訪問での摂食・嚥下機能評価 (ミールラウンドと嚥下内視鏡検査)

一次、二次医療機関からの紹介患者を受ける点や全身麻酔下での治療を行う点では三次医療の範疇にもなりえることから、特色ある連携体制を確立し、普及させていくことも新たなチャレンジである。

日本歯科大学附属病院に口腔介護・リハビリテーションセンターが開設されてから11年が経ち、本年4月より口腔リハビリテーションセンターと改名された。当センターでは年々訪問診療の数が増えており、現在では年間600件の訪問件数となっている。多摩クリニック開院は、需要の増加に対して体制を整えるということもひとつの理由である。訪問診療ができる地域は、診療所を中心に半径16km以内と規定があり、日本歯科大学附属病院からは、北は川口、東は市川、南は羽田、西は吉祥寺が範囲になる。さらに東小金井のクリニックからは、北は所沢、西は八王子、南は横浜青葉区、東は新宿の範囲が訪問診療範囲になり、当附属病院とあわせて東京の大部分と埼玉、千葉、神奈川の一部の地域を網羅して訪問診療ができるようになる。

また「食」の見地から、食の研究センターや食の研修センターの設立、地域の市民向けに、「食の元気塾」「離乳食教室」「介護食教室」を開催し、食の健康に関する情報発信、食支援のカンファレンスの開催も企画している (図13~17)。



図13 口腔リハビリテーション多摩クリニックのコンセプト

### 食とコミュニケーションのリハビリテーション

- 摂食・嚥下障害者に対するリハビリテーション
- コミュニケーション障害患者に対するリハビリテーション
- 摂食・嚥下障害者に対する食事・栄養指導
- 摂食・嚥下障害者に対する口腔ケア
- 食支援カンファレンスの開催

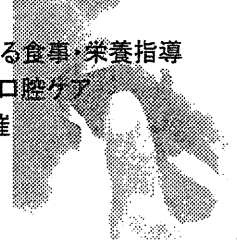


図14 食とコミュニケーションのリハビリテーション

### スペシャルニーズデンティストリー

- 障害児歯科診療
- 寝たきり高齢者歯科診療
- 口腔咽頭がん患者の口腔ケア、歯科診療
- スペシャルニーズのある患者に対する歯科治療

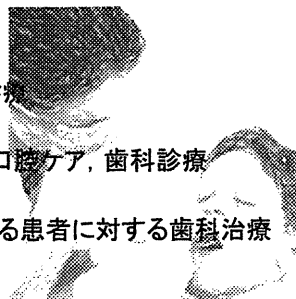


図15 スペシャルニーズデンティストリー

### 食の研究センター 食の研修センター

- 食の研究センター
- 食支援研修会の開催

多摩クリニック摂食嚥下研修会  
専門職向け研修会開催  
実技、実習付き研修会の開催  
など

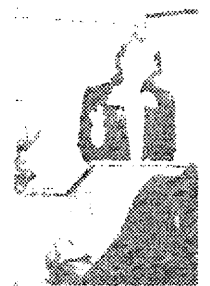


図16 食の研究・研修センター

### 食の健康プラザ

- 市民向け「食の元気塾」開催
- 離乳食教室、介護食教室の開催
- 食の健康に関する情報発信



図17 食の健康プラザ

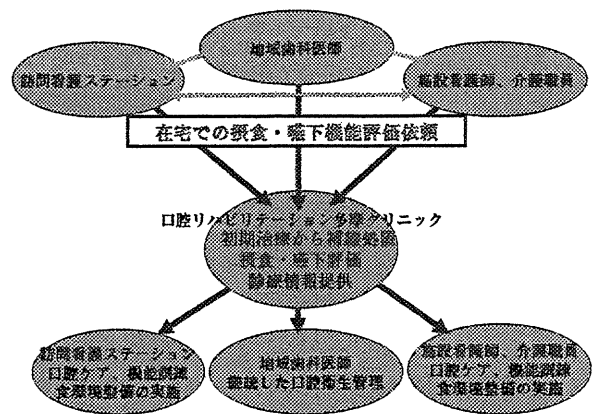


図18 在宅を支える連携

このような取り組みを通して我々は、口腔リハビリテーション多摩クリニックを通し、地域の医療、介護、福祉と連携して地域住民の口腔機能を支えることを目指したい（図18）。

謝辞：本稿を執筆するにあたり、大田区大森歯科医師会細野 純先生のご厚意に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 江面 晃：新潟県要介護者歯科治療連携推進事業における調査に関する報告－特別養護老人ホームを対象とした全身・口腔内状況、歯科治療診療の必要性及び病診連携の状況に関する調査，2000.
- 2) 厚生労働省 身体障害児・者実態調査 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/shintai/06/index.html>
- 3) 平成22年国民生活基礎調査 要介護者等の状況 <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/4-2.htm>
- 4) 金子芳洋：摂食・嚥下リハビリテーションセミナー／講義録Ⅱ機能障害とその対応，医学情報社，東京，2002，p65.
- 5) 日本障害者歯科学会編：スペシャルニーズデンティストリー障害者歯科2章 Ⅱ地域における障害者歯科，医歯薬出版，東京，2009，p25～28.

—— 原 著 ——

介護老人福祉施設入居者における2年間の  
専門家による定期的な歯面清掃の効果

Effect of Regular Professional Supragingival Plaque Control  
in Elderly Nursing Home Residents : A Two-Year Study

関野 愉, 菊谷 武, 田村 文誉  
久野 彰子, 藤田 佑三, 沼部 幸博

Satoshi Sekino, Takeshi Kikutani, Fumiyo Tamura  
Akiko Hisano, Yuzo Fujita and Yukihiro Numabe

## 介護老人福祉施設入居者における2年間の 専門家による定期的な歯面清掃の効果

Effect of Regular Professional Supragingival Plaque Control  
in Elderly Nursing Home Residents : A Two-Year Study

関野 愉<sup>1)</sup>, 菊谷 武<sup>2)</sup>, 田村 文誉<sup>2)</sup>  
久野 彰子<sup>3)</sup>, 藤田 佑三<sup>1)</sup>, 沼部 幸博<sup>1)</sup>

Satoshi Sekino<sup>1)</sup>, Takeshi Kikutani<sup>2)</sup>, Fumiyo Tamura<sup>2)</sup>  
Akiko Hisano<sup>3)</sup>, Yuzo Fujita<sup>1)</sup> and Yukihiko Numabe<sup>1)</sup>

**抄録:**本研究は、要介護高齢者に対して定期的な専門家による歯肉縁上プラークコントロールを2年間継続した場合の歯面清掃状態および、歯周組織に及ぼす影響を明らかにすることを目的として遂行された。東京都台東区の特別養護老人ホーム入居者88名(平均年齢81.8±9.1歳)を対象とした。転居や死亡により39名を除外した。研究開始時(BL)から、15名の入居者には、日常のブラッシング(入居者自身、あるいはヘルパーによる)に加え、歯科衛生士による週に一度の歯肉縁上プラークコントロールが行われた(介入群)。他の34名には入居者自身またはヘルパーによるブラッシングが行われた(対照群)。BLと2年後に、プロービング・ポケット・デプス(PPD)、臨床的アタッチメント・レベル(CAL)、プロービング時の出血(BOP)、プラーク指数(PII)の記録を行った。平均PIIは介入群においては2年間で0.3±0.4減少し、対照群では0.1±0.8増加し、両群間に統計学的有意差がみられた(p<0.05)。平均PPD、平均CALおよび平均BOPに関しては両群間で統計学的有意差がみられなかった。また、介入群においては199歯中17歯(8.5%)喪失し、対照群においては311歯中36歯(11.6%)が喪失した。この結果から歯科衛生士によるシステム化された専門的口腔ケアにより、介護老人福祉施設入居者の歯面清掃状態が改善されることが証明された。今後は厳密な口腔衛生プログラムを導入した大規模な研究が必要である。

**キーワード:**介護老人福祉施設入居者, 歯科衛生士, プラークコントロール, 歯周炎, 歯の喪失

### 緒 言

近年、日本において高齢者人口は増加し、平成23年には総人口の約23.3%に達した。高齢化とともない、要介護高齢者の人口も年々増加している。

東京都および山梨県において行われた調査では、要介護高齢者の3分の1以上が歯周炎に罹患していたことが報告されている<sup>1)</sup>。歯周炎の進行は、歯の動揺の増加や歯の喪失を招き、その結果口腔機能が低下することになる。

歯周組織の健康状態を維持、増進させるためには、口腔衛生の水準を高めることが重要である<sup>2)</sup>。しかしながら介護施設入居者の口腔衛生状態は、全身機能や認知機能の低下により、自力で口腔清掃を行うことが困難であり、一般的には不良である<sup>1,3-6)</sup>。そのため、介護士等の第三者により清掃が行われることが望ましいが、介護士の口腔の健康

<sup>1)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座

<sup>2)</sup>日本歯科大学口腔リハビリテーション多摩クリニック

<sup>3)</sup>日本歯科大学附属病院総合診療科

<sup>1)</sup>Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

<sup>2)</sup>Tama Oral Rehabilitation Clinic, The Nippon Dental University, Dental Hospital

<sup>3)</sup>Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital

に対する関心の低さ, 適切な口腔ケアを行う知識や技術の欠如, 口腔衛生の優先順位の低さなどの問題がある。したがって, 専門的な知識, 技術に基づいた特別な口腔衛生プログラムの導入が必要である。現在まで, 口腔衛生プロトコルの実施や看護師や介護士の教育などにより, 口腔衛生が短期的には改善したという報告がある<sup>7,8)</sup>。一方, 歯面に付着しているブラークには影響がなかったという報告もある<sup>9)</sup>。これらのことから, 安定した結果を得るためには, 歯科医師, 歯科衛生士などの専門家による介入を含んだ定期的なブラークコントロールが有効と思われる。また, 専門家によるブラークコントロールがブローピング・ポケット・デプス, 臨床的アタッチメント・レベル, ブローピング時の出血などの歯周病的パラメータにどのように影響するかは不明である。

本研究は, 歯科衛生士による歯肉縁上ブラークコントロールを2年間継続した場合の, 歯面清掃状態および歯周組織に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### 対象および方法

#### 1. 対象者

東京都台東区の特別養護老人ホーム5施設の入居者で歯を有する88名(平均年齢 $81.8 \pm 9.1$ 歳)を対象とした。

#### 2. 介入方法

研究開始時(BL)から2年間, 2施設における27名の入居者では, 日常のブラッシング(入居者自身, あるいは介護士による)に加え, 歯科衛生士による週に一度の歯肉縁上ブラークコントロールが行われた(介入群)。歯科衛生士によるブラークコントロールはシングルタフトブラシ, 歯間ブラシおよび歯ブラシ, フッ化ナトリウム配合歯磨剤または0.05%クロルヘシジン配合洗口剤を使用し, 一人につき3~10分行われた。他の3施設の入居者61名では自身またはヘルパーによるブラッシングが行われた(対照群)。対象者または家族および各施設には歯周疾患の検査を行うこと, 口腔衛生に関する介入を行うこと, および検査結果を個人が特定できない形で公表する承認を書面にて得た。本研究は日本

歯科大学生命歯学部倫理委員会の承認を得て行われた(承認番号2110)。

#### 3. 検査項目

BLと2年後に現在歯数などを含む一般的な歯科検診の他に, 以下の歯周病パラメータについて, 2名の歯周病専門医が, TUCLプローブ, Williamsタイプ(株式会社シオダ)を用い, 4点法により智歯および残根を除くすべての現在歯について計測を行った。

##### 1) ブラーク指数(PI, SilnessとLöe, 1964)<sup>10)</sup>

スコア0: 歯面が清潔

スコア1: 歯面は清潔にみえるが鋭利なプローブを用いて歯肉面3点からブラークが除去できる

スコア2: 視認できるブラーク

スコア3: 多量のブラークで歯面が覆われている。

##### 2) ブローピング・ポケット・デプス(PPD)

手用プローブにより, 歯肉辺縁から歯周ポケット底部までの距離を1mm単位で測定した。

##### 3) 臨床的アタッチメント・レベル(CAL)

手用プローブにより, セメント-エナメル境または修復物辺縁から歯周ポケット底部までの距離を1mm単位で測定した。

##### 4) ブローピング時の出血(BOP)の有無

手用プローブを歯周ポケットに挿入した後, 10秒以内に出血がみられた場合をBOP陽性として記録した。

研究開始前に, 2名の測定者がブローピングの再現性を高めるための打ち合わせと確認を行った。無作為に選ばれた5名の入居者に対して, 全顎のブローピングを2度ずつ行った結果, PPDとCALについて同一測定者および測定者間の標準偏差が0.5未満で,  $\pm 1$ mmの範囲で一致する確率は95%となった。

#### 4. データの分析

各群の男女比, 平均年齢, 平均現在歯数の各パラメータのBLと2年後のデータの差の2群間の統計学的有意差をt検定により解析した。また2群間の要介護度, 食形態の分布, 口腔乾燥の有無および喪失歯数の差はカイ二乗検定により解析した。



表1 介入群, 対照群の男女比, 平均年齢, 平均現在歯数

	N(男/女)	平均年齢 (S.D.)	平均現在歯数 (S.D.)
介入群	15 (10/5)	80.5(8.4)	11.3(6.5)
対照群	34(13/21)	79.6(9.0)	10.7(7.7)

表2 介入群, 対照群における背景因子

	介入群	対照群
要介護度(%)	1	13.3
	2	6.7
	3	26.7
	4	46.7
	5	6.7
食形態(%)	普通食	53.8
	きざみ食	34.6
	流動食	7.7
	経管	3.8
口腔乾燥あり(%)	25.9	36.4

研究期間中, 39名(介入群12名, 対照群27名)が転居または死亡したため, 解析から除外した。その結果, 介入群15名, 対照群34名が解析対象となった。

結 果

表1に各群の被験者の男女比, 平均年齢, 平均現在歯数, 表2にその他の各群の背景因子を示す。介入群と対照群とで統計学的有意差はみられなかった。

平均PIIは, 介入群においては2年間で $0.3 \pm 0.4$ 減少し, 対照群では $0.1 \pm 0.8$ 増加し, 両群間に統計学的有意差がみられた( $p < 0.05$ , 図1)。平均PPDは介入群では $2.4 \pm 0.3$ mmから $2.6 \pm 0.3$ mmに, 対照群では $2.5 \pm 0.4$ mmから $2.8 \pm 0.4$ mmに増加した(図2)。平均CALは介入群では $4.1 \pm 1.3$ mmから $4.1 \pm 1.0$ mmと大きな変化はなかったが, 対照群では $3.6 \pm 1.3$ mmから $3.8 \pm 1.0$ mmに増加した(図3)。平均BOPは介入群では $28.5 \pm 14.6\%$ から $36.9 \pm 18.0\%$ に, 対照群では $31.2 \pm 21.1\%$ から $40.1 \pm 23.6\%$ に増加した(図4)。しかしながら, 平均PPD, 平均CAL, 平均BOPのBLから2年後の変化量に関して, 2群間で統計学的有

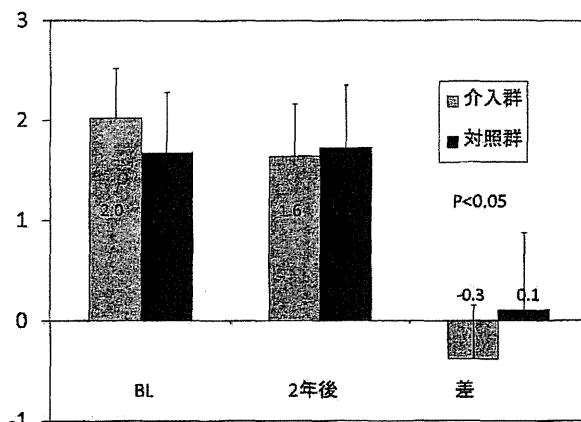


図1 介入群, 対照群における平均PII(±S.D.)

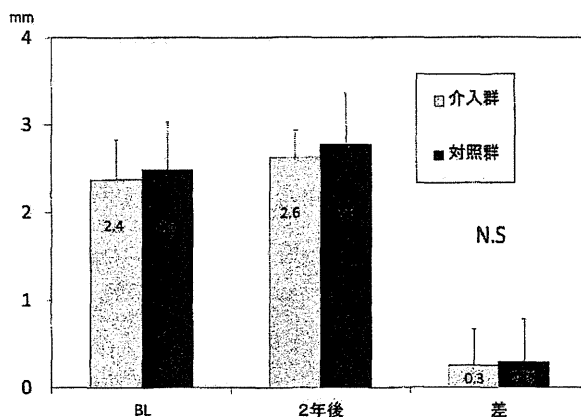


図2 介入群, 対照群における平均PPD(mm, ±S.D.)

意差はみられなかった。

BLから2年後の間に, 介入群においては199歯中17歯(8.5%)喪失し, 対照群において311歯中36歯(11.6%)が喪失したが, 2群間で統計学的有意差はみられなかった(表3)。

考 察

本研究では, 介護老人福祉施設入居者において, 週に一度歯科衛生士が歯肉縁上プラークコントロールを行う口腔衛生プログラムを2年間継続した被験者において, 従来の口腔衛生習慣が継続された対照群と比較して, プラークスコアが有意に改善された。MacEnteeら<sup>11)</sup>の報告では, 介護士が口腔の健康に関する講義を歯科衛生士から教育を受けた看護教育者から受講し, その後3カ月間, 無制限に口腔の健康に関するアドバイスを受けたが, 施設入居者の口腔衛生に影響しなかった。また, De Visschere

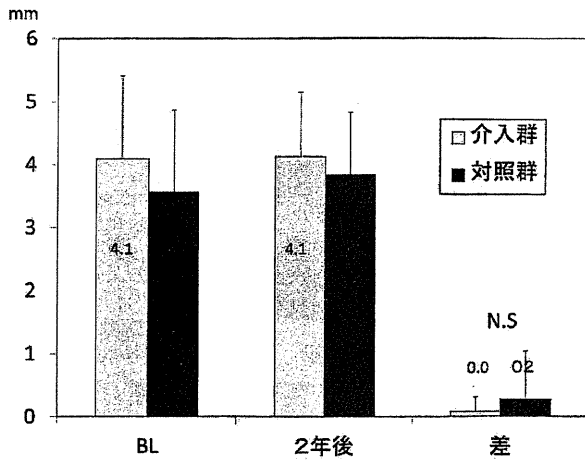


図3 介入群, 対照群における平均 CAL (mm, ±S.D.)

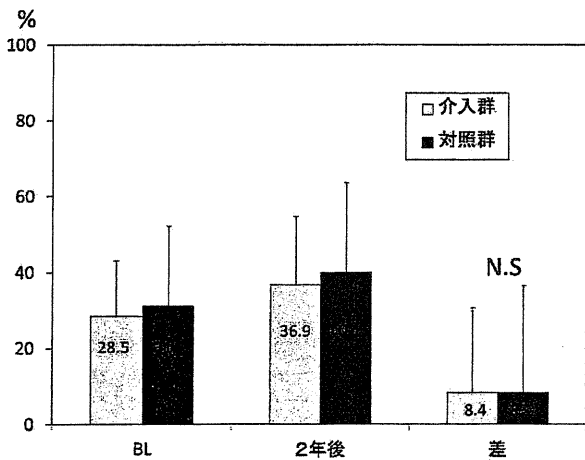


図4 介入群, 対照群における平均 BOP (% , ±S.D.)

ら<sup>9)</sup>は、ガイドラインに基づいた口腔衛生プロトコルの実施にあたり、専門家による教育、監視が行われた場合、デンチャープラークに対しては効果があったが、舌や歯面に付着したプラークに対しては効果がなかったことを報告した。本研究においては、介護士への特別な教育は行われていないが、プラーク形成量が有意に減少したのは、専門家の介入頻度や技術の影響と考えられる。

PPD, CAL, BOP の変化に関しては介入群と対照群で差異がみられなかった。歯肉縁上プラークコントロールの歯周炎に対する効果についてはいくつかの報告がある。Dahlén ら<sup>12)</sup>は、一般市民に対して口腔衛生指導を3カ月間行った結果、2年後に、歯肉縁下の細菌数の減少や歯周病関連細菌の比率の減少がみられたことを報告した。さらに Hellström

表3 介入群, 対照群における2年間での歯の喪失状況

	喪失歯率 (%)	喪失歯数/BL 時の現在歯数
介入群	8.5	17/199
対照群	11.6	36/311

ら<sup>13)</sup>は、慢性歯周炎患者の5 mm以上の歯周ポケットを対象とした研究で、ブラッシング指導および週に2~3回の専門家による口腔清掃を30週間継続した場合、骨縁上ポケット、骨縁下ポケット、根分岐部病変のいずれの場合でも、歯肉縁下の細菌数、*Porphyromonas gingivalis* の比率の減少がみられたことを報告した。Ximénez-Fyvie ら<sup>14)</sup>の、週に一度専門家によるプラークコントロールを1年間継続した研究も同様の結果が得られている。他方、歯肉縁上プラークコントロールは歯肉縁下の細菌層に影響を与えなかったとの報告もあり<sup>15,16)</sup>、さらに Westfelt ら<sup>17)</sup>は、PPD 7 mm以上の部位に3年間歯肉縁上プラークコントロールを継続したのみで、歯肉縁下のデブリドメントを行わなかった結果、約3分の1の部位にアタッチメントロスが起こったことを報告している。

これらの結果の違いについての解釈は困難であるが、プラークコントロールの水準や頻度、歯周炎の程度の違い等が影響したと考えられる。本研究においても歯肉縁上プラークコントロールが定期的に行われた介入群でプラーク指数の平均値が改善はしたものの、プラークスコア2以上を示した歯面の割合は61.8%で、前述の Hellström ら<sup>13)</sup>の研究で20%以下であったことと比較すると歯面清掃状態は悪く、そのことが歯周病学的パラメータの改善に繋がらなかった可能性が考えられる。歯面清掃状態が対照群と比較して改善したことから、専門家による継続的な歯面清掃そのものの効果は期待できると考えられるが、歯周病学的パラメータを改善させ得るものにするためには、週に2~3度歯面清掃を行うなど、介入の回数を増やすことや、介護職員への口腔衛生についての教育の徹底などが必要と考えられる。

介入群において歯の喪失数が少なくなる傾向がみられたが、統計学的有意差はみられなかった。高齢者における歯の喪失原因の多くはう蝕とそれに関連

した要因があるという報告<sup>18)</sup>や、義歯の鉤歯がリスクとなるという報告<sup>19)</sup>もあり、歯周疾患以外の原因への対応が今後必要であろう。さらに、ブラークコントロールの改善度をより高めるための、新たな口腔衛生プログラムを立案する必要があると考えられる。

### 結 論

専門家による週に一度のブラークコントロールを2年間継続した結果、対照群と比較して、

1. 歯面清掃状態が有意に改善した。
2. 平均 CAL は増加しなかったが有意な差はみられなかった。
3. 平均 PPD, 平均 BOP に有意差はみられなかった。
4. 歯の喪失率が少ない傾向があったが統計学的有意差はみられなかった。

今後は、口腔衛生プログラム、介入の頻度や方法の改善、う蝕予防処置の導入などを取り入れた上で、長期的かつ大規模な研究を行う必要があると考えられた。

### 謝 辞

本研究は、平成24年度厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)歯科介入型の新たな口腔管理法の開発及び介入効果の検証等に関する研究(課題番号)(H24-循環器等(歯)-一般-001)の援助および東京都台東区歯科医師会の協力を得て行われた。

### 文 献

- 1) 関野 愉, 久野 彰子, 菊谷 武, 田村 文誉, 沼部 幸博, 島田 昌子: 介護老人福祉施設入居者の歯周疾患罹患状況, 日歯周誌, 51 : 229~237, 2009.
- 2) Axelsson, P. and Lindhe, J. : Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years, J. Clin. Periodontol., 8 : 239~248, 1981.
- 3) De Visschere, L. M., Grooten, L., Theuniers, G., Vanobbergen, J.N. : Oral hygiene of elderly people in long-term care institutions—a cross-sectional study, Gerodontology, 23 : 195~204, 2006.
- 4) Tramini, P., Montal, S. and Valcarcel, J. : Tooth loss and associated factors in long-term institutionalised elderly patients, Gerodontology, 24 : 196~203, 2007.
- 5) Padilha, D.M., Hugo, F.N., Hilgert, J.B. and Dal Moro, R. G. : Hand function and oral hygiene in older institutionalized Brazilians, J. Am. Geriatr. Soc., 55 :

- 1333~1338, 2007.
- 6) Morishita, M., Takaesu, Y., Miyatake, K., Shinsho, F. and Fujioka, M. : Oral health care status of homebound elderly in Japan, J. Oral Rehabil., 28 : 717~720, 2001.
- 7) Frenkel, H., Harvey, I. and Needs, K. : Oral health care education and its effect on caregivers' knowledge and attitudes : a randomised controlled trial, Community Dent. Oral Epidemiol., 30 : 91~100, 2002.
- 8) Budtz-Jørgensen, E., Mojon, P., Rentsch, A. and Deslauriers, N. : Effects of an oral health program on the occurrence of oral candidosis in a long-term care facility, Community Dent. Oral Epidemiol., 28 : 141~149, 2000.
- 9) De Visschere, L., Schols, J., van der Putten, G.J., de Baat, C. and Vanobbergen, J. : Effect evaluation of a supervised versus non-supervised implementation of an oral health care guideline in nursing homes : a cluster randomised controlled clinical trial, Gerodontology, 29 : e96~e106, 2012.
- 10) Silness, J. and Løe, H. : Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition, Acta Odontologica Scandinavica, 24 : 747~759, 1964.
- 11) MacEntee, M.L., Wyatt, C.C., Beattie, B.L., Paterson, B., Levy-Milne, R., McCandless, L. and Kazanjian, A. : Provision of mouth-care in long-term care facilities : an educational trial, Community Dent. Oral Epidemiol., 35 : 25~34, 2007.
- 12) Dahlén, G., Lindhe, J., Sato, K., Hanamura, H. and Okamoto, H. : The effect of supragingival plaque control on the subgingival microbiota in subjects with periodontal disease, J. Clin. Periodontol., 19 : 802~809, 1992.
- 13) Hellström, M.K., Ramberg, P., Krok, L. and Lindhe, J. : The effect of supragingival plaque control on the subgingival microflora in human periodontitis, J. Clin. Periodontol., 23 : 934~940, 1996.
- 14) Jiménez-Fyvie, L. A., Haffajee, A. D., Som, S., Thompson, M., Torresyap, G. and Socransky, S.S. : The effect of repeated professional supragingival plaque removal on the composition of the supra- and subgingival microbiota, J. Clin. Periodontol., 27 : 637~647, 2000.
- 15) Kho, P., Smales, F.C. and Hardie, J.M. : The effect of supragingival plaque control on the subgingival microflora, J. Clin. Periodontol., 12 : 676~686, 1985.
- 16) Beltrami, M., Bickel, M. and Baehni, P.C. : The effect of supragingival plaque control on the composition of the subgingival microflora in human periodontitis, J. Clin. Periodontol., 14 : 161~164, 1987.
- 17) Westfelt, E., Rylander, H., Blohmé, G., Jonasson, P. and Lindhe, J. : The effect of periodontal therapy in diabetics. Results after 5 years, J. Clin. Periodontol., 23 : 92~100, 1996.
- 18) Chen, X. and Clark, J.J. : Tooth loss patterns in

older adults with special needs : a Minnesota cohort,  
Int. J. Oral Sci., 3 : 27~33, 2011.

19) Hirotsu, T., Yoshihara, A., Ogawa, H. and Miyaza-

ki, H. : Tooth-related risk factors for tooth loss in  
community-dwelling elderly people, Community  
Dent. Oral Epidemiol., 40 : 154~163, 2012.

---

## Effect of Regular Professional Supragingival Plaque Control in Elderly Nursing Home Residents : A Two-Year Study

Satoshi Sekino<sup>1)</sup>, Takeshi Kikutani<sup>2)</sup>, Fumiyo Tamura<sup>2)</sup>,  
Akiko Hisano<sup>3)</sup>, Yuzo Fujita<sup>1)</sup> and Yukihiro Numabe<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Periodontology, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

<sup>2)</sup>Tama Oral Rehabilitation Clinic, The Nippon Dental University, Dental Hospital

<sup>3)</sup>Division of General Dentistry, The Nippon Dental University Hospital

The purpose of this study was to clarify the effect of regular professional supra-gingival plaque control over 2 years on the dental hygiene status and periodontal conditions of elderly in need of care. The subjects were 88 nursing home elderly (mean age :  $81.8 \pm 9.1$  years) in Taito-ku, Tokyo. Thirty nine subjects were excluded because they either moved away or died. Fifteen residents received weekly supra-gingival plaque control performed by dental hygienists in addition to habitual tooth brushing methods by themselves and/or helpers (intervention group) for a baseline. In another 34 subjects, self-performed tooth brushing and/or brushing by helpers were continued (control group). Probing pocket depth (PPD), clinical attachment level (CAL), bleeding on probing (BOP), plaque index (PII) were recorded at baseline and 2 years. Reduction of mean PII in the intervention group was  $0.3 \pm 0.4$  in 2 years, while in the control group, mean PII increased by  $0.1 \pm 0.8$ . The differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ). There were no statistically significant differences with respect to mean PPD, mean CAL and mean BOP between the groups. In the intervention group, 17 out of 199 teeth were lost (8.5%), while 36 out of 311 teeth were lost (11.6%) in the control group. These results demonstrated that systemic professional oral care performed by dental hygienist improved the oral hygiene status in elderly residents in nursing homes. A further large-scale study on the introduction of a meticulous oral hygiene program is necessary.

**Key words :** elderly residents in nursing home, dental hygienist, plaque control, periodontitis, tooth loss

ORIGINAL ARTICLE: EPIDEMIOLOGY,  
CLINICAL PRACTICE AND HEALTH**Relationship between nutrition status and dental occlusion  
in community-dwelling frail elderly people**

Takeshi Kikutani,<sup>1</sup> Mitsuyoshi Yoshida,<sup>4</sup> Hiromi Enoki,<sup>5</sup> Yoshihisa Yamashita,<sup>6</sup> Sumio Akifusa,<sup>7</sup>  
Yoshihiro Shimazaki,<sup>6</sup> Hirohiko Hirano<sup>2</sup> and Fumio Tamura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Oral Rehabilitation, the Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry, <sup>2</sup>Research Team for Promoting Independence of the Elderly, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, <sup>3</sup>Rehabilitation Clinic for Speech and Swallowing Disorders, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Dental Hospital, Tokyo, <sup>4</sup>Dental Department, Hiroshima City General Rehabilitation Center, Hiroshima, <sup>5</sup>Department of Health and Medical Science, Aichi Shukutoku University, Aichi, <sup>6</sup>Section of Preventive and Public Health Dentistry, Division of Oral Health, Growth and Development, Kyushu University Faculty of Dental Science, and <sup>7</sup>Department of Health Management, School of Oral Health Sciences, Kyushu Dental College, Fukuoka, Japan

**Aim:** This study aimed to determine the risk of malnutrition in some communities where the frail elderly receive public long-term care insurance. We also clarified the dental problems in those at risk of malnutrition.

**Methods:** A total of 716 frail elderly who lived in eight cities in Japan (240 males and 476 females with a mean age of  $83.2 \pm 8.6$  years) were divided into three groups according to Mini Nutritional Assessment short form results: well nourished, at risk of malnutrition and malnourished. They were also divided into three groups in terms of remaining teeth occlusion and denture occlusion: group A, natural dentition with adequate function; group B, partially or fully edentulous, but maintaining functional occlusion with dentures in either or both jaws; and group C, functionally inadequate occlusion with no dentures. The relationship between nutrition status and dental occlusion was evaluated using logistic regression analysis with sex, age, activities of daily living and cognitive function as covariates.

**Results:** The number of participants in each of the groups was as follows: 251 well nourished, 370 at risk of malnutrition and 95 malnourished. When they were divided into just two groups, (i) well nourished and (ii) at risk of malnutrition plus malnourished, in order to study malnutrition risk factors, there were significant relationships between their nutritious status and sex, Barthel index, and occlusion.

**Conclusion:** This large-scale cross-sectional survey showed that loss of natural teeth occlusion was a risk factor for malnutrition among community-dwelling frail elderly. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 50–54.

**Keywords:** frail elderly people, Mini Nutritional Assessment short form, nutrition, occlusion.

## Introduction

The intake of nutrients from daily meals is the foundation of life. Low nutrition decreases the immunological defenses, reduces physical functions, and can be a direct or indirect cause of morbidity and mortality among the elderly.<sup>1,2</sup> It has been reported that 1–15% of outpatients and 15–60% of the institutionalized elderly suffer from protein-energy malnutrition (PEM),<sup>3</sup> suggesting that the condition of elderly at risk of malnutrition should be investigated and improved without delay.

Several screening methods are available for determining malnutrition, but the use of a questionnaire is a simpler and more convenient method for a large-scale survey.<sup>4</sup> Especially, The Mini Nutritional Assessment short form (MNA-SF) has been highly utilized worldwide, and its sensitivity and specificity have already been shown.<sup>5,6</sup>

The present study evaluated the malnutrition risk for community-dwelling frail elderly receiving public long-term homecare insurance in Japan using the MNA-SF to determine whether dental occlusion might influence the risk of malnutrition.

## Methods

The participants were 716 elderly individuals living at home and receiving public long-term care insurance services (240 males and 476 females with a mean age of

Accepted for publication 16 February 2012.

Correspondence: Dr Mitsuyoshi Yoshida DDS PhD, Dental Department, Hiroshima City General Rehabilitation Center, Tomo-minami 1-39-1, Asaminami-ku, Hiroshima 731-3168, Japan. Email: mitsu@hiroshima-u.ac.jp

83.2 ± 8.6 years) in eight prefectures in Japan (Tokyo, Fukushima, Kanagawa, Yamanashi, Shizuoka, Niigata, Fukuoka and Okinawa). Their malnutrition risk was evaluated using the MNA-SF, and also age, sex and underlying medical problems using the Charlson index<sup>7</sup> were determined. In addition, activities of daily living (ADL) and cognitive function were evaluated using the Barthel index<sup>8</sup> and the Clinical Dementia Rating,<sup>9</sup> respectively, based on information from caregivers or care managers. This evaluation also determined one of the living environment factors, whether or not living alone.

The participants received oral examinations by a dentist or dental hygienist at home or at the day care facility they usually used, and molar occlusion was classified into the following three groups according to edentulous condition and denture-wearing status:

- Group A, natural dentition with adequate function
- Group B, partially or fully edentulous, but maintaining functional occlusion with dentures in either or both jaws
- Group C, functionally inadequate occlusion with no dentures

Swallowing function was evaluated using a stethoscope to determine whether cervical auscultation of swallowing sounds was normal or abnormal.<sup>10</sup> Before the examination, the dentist and dental hygienist in charge were instructed about the cervical auscultation method.

The participants were divided into three groups according to the result of the MNA-SF: (i) well-nourished; (ii) at risk of malnutrition; and (iii) malnourished. The relationship between participants' general condition and oral status was analyzed using the  $\chi^2$ -test and one-way ANOVA. In addition, participants were also divided into two groups: (i) well-nourished; and (ii) at risk of malnutrition or malnourished. Logistic regression analysis was carried out to study the significant risk factors influencing malnutrition. Participants were also divided into two groups according to whether they were:

(i) well-nourished *plus* those at risk of malnutrition; and (ii) malnourished. Logistic regression analysis was carried out to clarify the characteristics of malnourished subjects. PASW Statistics 18 (IBM, Tokyo, Japan) was used for statistical analysis with the significance level set at 95%.

## Results

The MNA-SF showed the following: 251 individuals (94 males and 157 females) were well nourished, 370 (120 males and 250 females) were at risk of malnutrition and 95 (26 males and 69 females) were malnourished. Table 1 shows the general condition of participants, number of missing teeth and number of remaining teeth roots among those without occlusion according to nutrition group. The number of participants who lived alone by nutrition group was 30 in the well-nourished group (17.9%), 29 in the at risk of malnutrition group (14.0%) and 16 in the malnourished group (28.6%;  $P < 0.05$ ).

The number of participants by occlusal relationship was 174 in group A (80 males and 94 females with a mean age of 78.7 ± 9.0 years), 421 in group B (120 males and 301 females with a mean age of 84.6 ± 8.0 years) and 121 in group C (40 males and 81 females with a mean age of 84.9 ± 7.7 years), which indicated that there was a significant correlation between occlusal relationship and nutrition status ( $P < 0.05$ ; Fig. 1).

Cervical auscultation showed that the 516 participants exhibited normal swallowing sounds (151 males and 365 females with a mean age of 82.8 ± 8.4 years) and 200 had abnormal swallowing sounds (89 males and 111 females with a mean age of 84.0 ± 9.0 years). There was a significant relationship between normal swallowing sounds and nutrition status ( $P < 0.05$ , Fig. 2).

The results of the logistic regression analysis showed a significant relationship between malnutrition risk and sex, Barthel index, and occlusal relationship (Table 2).

**Table 1** General condition and the number of missing teeth by nutrition group

	Well nourished	At risk of malnutrition	Malnourished
Age	81.9 ± 8.6	83.9 ± 8.3*	83.8 ± 9.3
Charlson index	1.4 ± 1.5	1.6 ± 1.4	1.8 ± 1.4**
Barthel index	77.1 ± 20.8	57.2 ± 27.8*	34.3 ± 28.6***
Clinical dementia rating	0.8 ± 0.9	1.2 ± 1.0*	1.4 ± 1.1**
No. missing teeth	20.2 ± 10.6	22.4 ± 9.8*	21.2 ± 9.6
No. remaining teeth root	0.9 ± 2.2	1.7 ± 3.3*	2.3 ± 4.0**
No. occlusal group (group A/B/C)	80/145/26	66/232/72	28/44/23 <sup>†</sup>
No. swallowing sounds (normal/abnormal)	208/43	262/108	46/49 <sup>†</sup>

One-way ANOVA and Games-Howell pairwise comparison test were used for parametric variables. \* $P < 0.05$ , well-nourished versus at risk of malnutrition; \*\* $P < 0.05$ , well nourished versus malnourished; \*\*\* $P < 0.05$ , at risk of malnutrition versus malnourished. <sup>†</sup>The  $\chi^2$ -test was used for non-parametric variables ( $<0.05$ ).