

を注水にて機械的に洗い流し、口腔外に強制排出すれば、極めて有効な口腔微生物の除去が可能となると考えられる(図 2)。上記コンセプトに基づき試作した支援機器の先端部は、市販の Braun 社製の電動歯ブラシの先端ブラシ部分の中央に薬液注水用のルートを付与し、食物残渣を効果的に洗い流しつつ、粘着性の歯垢を除去するものである。

現在市販中の口腔ケア支援機器は数種類存在するが、購入費用が高い、歯ブラシ先端部が手動で機能性が悪い、もしくは電動でもその機能がやや弱い、給水と吸引が同一ブラシの中なので注水量を少なくせざるを得ない、歯ブラシ先端部が円形ではないので口腔へのアプローチの方向性に制限がある、などの問題を抱えており、必ずしも広く普及しているとは言いがたい。

今回開発中の普及型口腔ケア支援機器の特色は、

1：市販の強力な電動歯ブラシをベースにしているので歯垢除去力は強力である、

2：電動歯ブラシ部分のみを独自に開発・改良し、吸引は市販の機器を使用しているため、安価に社会に供給できる、

3：電動歯ブラシ先端が円形なのであらゆる方向からアプローチできる。介護者が無理な体勢からも、あらゆる角度から口腔に到達でき、口腔内どの部位に対しても同じ効果を持つ、

4：給水と吸引を分けることが可能なので、誤嚥の危険が少なくなる、である。

これらの点を加味して現在開発中の口腔ケア支援機器は、機能試作段階ではあるが、口腔清掃機能が高いことが確認され、さらに、臨床的には国立療養所中部病院の口腔

ケア外来およびベッドサイドで有用性が確認されつつある(図 5)。

現時点で在宅用、病院施設用の試作機が完成し、ほぼ実用可能な完成度を有し、将来的には量産化により安価で社会に提供できると考える。本機器を使用することで簡単かつ安全に高齢者・要介護者に極めて効率的な口腔ケアを提供できるのみならず、要介護高齢者の QOL を向上させ、看護・介護資源の有効活用が可能となると期待している。

E. 結論

口腔微生物の特徴は、歯面や粘膜面に強い付着能力を有しており、この性質によって口腔微生物が肺胞、心内膜及び心臓弁に付着することによって高齢者に致死的な感染症を引き起こす。また、口腔は歯牙や義歯など完全には清掃、消毒しにくいという形態的特徴を持つ。この問題を解決するために、強力な電動歯ブラシに薬液を注水しつつ吸引する機能を付与し、口腔微生物を可能な限り除去しうる口腔ケア支援機器の開発に着手し、その口腔清掃における有効性が確認された。本機器を使用することで高齢者・要介護者に対して簡単かつ安全に、且つ極めて効率的な口腔ケアを提供することが可能となる。

F. 研究発表

論文発表

角 保徳、西田 功、中島一樹

要介護高齢者用口腔ケア支援機器の開発

1：歯ブラシ先端部の開発

日本老年歯科医学会誌 16:257-260,2001

学会発表

角 保徳

要介護高齢者用口腔ケア支援機器の開発

1：先端部の開発

第7回摂食・嚥下リハビリテーション学会

2001.9.29,30 東京

G.知的所有権の取得状況

口腔ケア支援機器：特許出願中

Structural diagram of the new instrument to support oral care

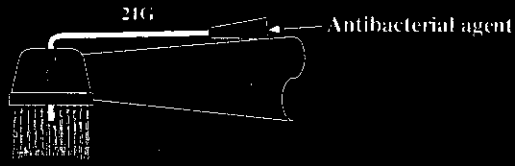


図 1

Concept behind the new oral care instrument

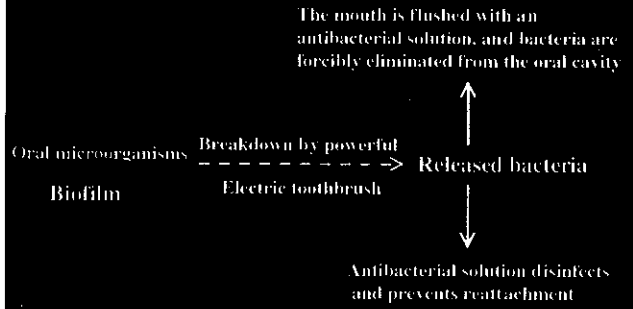


図 2

Plaque Index Results after 2 min Brushing

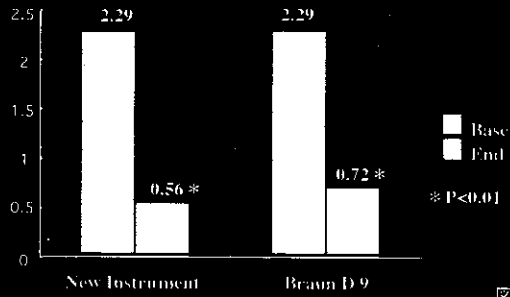
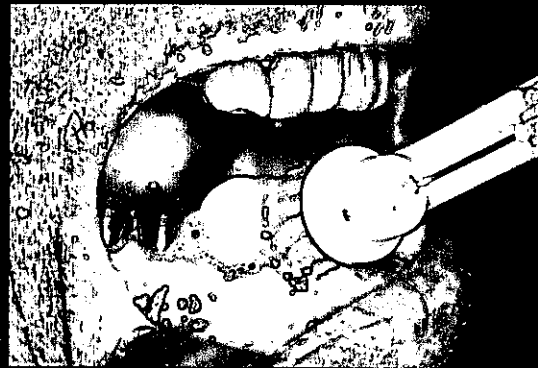
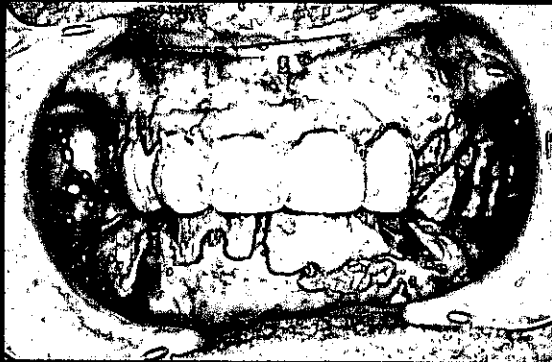


図 3



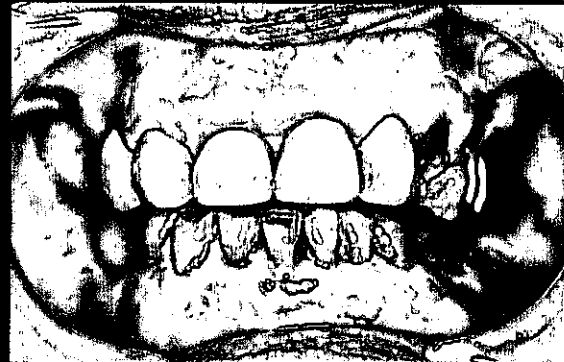
口腔ケア支援機器使用時の臨床所見

図 4



口腔ケア支援機器使用開始前の臨床所見

図 5-a



口腔ケア支援機器使用開始後8日目の臨床所見

図 5-b

高齢者における口腔ケアのシステム化に 関する総合的研究

分担課題

口腔ケア支援機器の開発

4. 口腔ケアトレーニング機器の開発

平成14年3月

分担研究者 中島 一樹

国立療養所中部病院 長寿医療センター室長

平成13年度厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

“高齢者における口腔ケアのシステム化に関する総合的研究”

分担研究報告書

口腔ケア支援機器の開発

4. 口腔ケアトレーニング機器の開発

分担研究者 中島一樹 国立療養所中部病院 長寿医療研究センター 室長

研究要旨

本研究では、専門の医療機関や施設などの医師・看護婦や職員以外の一般的な介助者や家庭において日常的に介助を行っている家族などでも、簡便・確実に高齢者・要介護者の口腔ケアを行い、ADLとQOLを向上させるために、普及型口腔ケア支援機器の開発および普及のためのトレーニング機器の開発を行った。本年度は特に訓練器機の開発を行い、トレーニング効果に関して検討を行った。

A. 研究目的

要介護高齢者に対して口腔ケアを実施する場合には、電動歯ブラシで粘膜面や歯面の細菌によるバイオフィルムを破壊すると共に薬液で洗浄する口腔ケア機器の適用が効果的である。しかし、術中の薬液・唾液などの誤嚥による誤嚥性肺炎を防止するためには、口腔内の洗浄液を残さず吸引する必要がある。熟練した歯科医師や歯科衛生士以外の看護・介護者でも、安心して口腔ケア支援機器を使用するためには、誰もが取り組める簡便なトレーニング機器が必要となる。本研究では、口腔ケア支援機器を広く普及させる場合に必要となるトレーニング機器の開発を目的とする。

B. 研究方法

口腔ケアトレーニング機器の外観を図1に示す。口腔ケアトレーニング機器は、マネキン部、歯ブラシ部、給水部、吸水部、および天秤部から構成されている。

マネキン部（図2（a）参照）は歯、舌を有し、柔らかな素材で口腔内が形成されているため、実際に口腔ケアを行うのと同様な操作が可能となる。マネキンの咽頭部には、排水チューブが設置されている（図2（b）および（図2（c）参照）。給水部（図3参照）はマイコンで制御し、流量を1.4 - 80 ml/minと変化させられるようにした。

歯ブラシ部と吸水部（図4参照）は口腔ケア支援機器として開発されているものを使用した。吸引強さはダイヤルで設定可能である。容量100lのダグラスバッグから空気を吸引する時間を計測することにより評価した吸引力を表1にまとめる。

給水部から供給される薬液は、歯面を洗浄後に吸水部先端から吸引されるが、トレーニング不足の場合は咽頭部へ薬液が落ちる。落ちた薬液は咽頭部底部の排水チューブから排出され、下部に設置された容器に回収される（図5参照）。これを天秤部で

秤量し、トレーニング効果の指標とした(図6参照)。

このトレーニング機器を用いて、口腔ケアを実際に行われているのと同様にマネキン部に対して2分間適用し、トレーニング回数、洗浄液供給量、吸引力の諸条件を変化させたときに、排水チューブから出てくる吸引できなかつた洗浄液量を評価した。

まず、予備実験として口腔ケアの経験を有しない健常成人6名に対して研究の趣旨を十分に説明し、研究への参加の同意を得た。実験中の被検者の一例を図7に示す。また、歯科医師が同じ口腔ケアトレーニング機器を利用した場合についても、咽頭内に落とした薬液量を評価した。

次に、臨床での口腔ケア未経験の看護学生36名を6名ずつのグループに分け、給水量と吸引力を変化させて、トレーニングシステムを2分間適用させた。

さらに、口腔ケア未経験の健常成人3名(男性1名、女性2名、平均年齢28.3歳)を対象として、トレーニングによる効果を検討した。トレーニング条件として給水量10ml/min、吸引力ダイヤル5の一定として、2分間のトレーニングを10回行わせた。トレーニング終了後、給水量、吸引量を変化させた条件での評価をそれぞれ1回ずつ行わせた。トレーニングのプロトコルを表2にまとめる。

C. 研究結果

口腔ケアトレーニング機器により、口腔ケア未経験者がどの程度、咽頭内に薬液を落とすかを評価した。結果を表3にまとめる。給水量が15ml/min、吸引力がダイヤル5(最強)、口腔ケア時間2分間の場合、

最も回収重量の多かつた被験者Dは、22.6gも薬液をこぼしていた。これは、供給した薬液総量30mlの75%にも及ぶ。また、被験者Eは、回収された薬液量は医師よりも少量であった。総合的に口腔ケア未経験者では16g弱の薬液が回収されたが、医師の場合はその2/3以下しか回収されなかつた。

看護学生36名の結果を表4にまとめる。給水量にする吸引による回収率は23%~99%と個人差が大きかつた。しかし、吸引力が最大(ダイヤル5)であれば給水量10ml/minの場合、初回にもかかわらず平均で77%まで回収できた。

トレーニングの効果では、3名の被験者ともトレーニングが5回程度まで回収率は減少し、その後、低値で安定した。3名の結果を図8にまとめる。また、トレーニング後の給水量、吸引量を変化させた条件での結果を表5にまとめる。ほとんどの条件で3名の被験者とも表4の結果よりも低値となった。

D. 考察

本研究では、専門の医療機関や施設などの医師・看護婦や職員以外の介助者、家庭においては日常的に介助を行っている家族などでも、簡便・確実に高齢者・要介護者の口腔ケアを行い、ADLとQOLを向上させるための口腔ケア機器のために、簡便にトレーニングが可能となることを目的とした口腔ケアトレーニング機器を開発した。

被験者Eは、医師よりも咽頭内へこぼした薬液量は少量であったが、かなり慎重に清浄後の薬液を吸引していた。熟練度によるが、もしもリラックスして作業した場合、

これよりも多く薬液をこぼす可能性も否定できない。電動歯ブラシで粘膜面や歯面の細菌によるバイオフィルムを破壊し、薬液で洗浄することは非常に重要であるが、試験的に行ったトレーニングでは、口腔ケア未経験者は供給薬液量の約半分を吸引できずに咽頭内へこぼしていた。つまり術中の薬液や唾液などが十分回収できないことも予想されるので、被介護者の誤嚥を防止するためにも、トレーニング機器を確立させる必要があると考えられる。

看護学生を対象とした評価では個人差がかなり大きく、トレーニングの必要な対象であるといえるだろう。しかし、トレーニングを5回程度行うことによりトレーニング効果が見られたことから、本システムは有用であると考えられる。また、介護者の自習用、および技術評価のための機器としても、開発したトレーニングシステムが利用できると思われる。

今後、さらにトレーニング回数、給水量、吸水力、マネキンの姿勢などを変化させながら、口腔ケア支援機器および口腔ケアトレーニング機器の完成度を向上させる必要がある。

E. 結論

本研究では、口腔ケア支援機器を広く普及させる場合に必要となるトレーニング機器を開発し、口腔ケア未経験者を対象として、機器の試用を行った。

F. 研究発表

論文発表

要介護高齢者用口腔ケア支援機器の開発
－第1報 歯ブラシ先端部の開発－

角保徳、西田功、中島一樹
老年歯科医学、vol.16(2), pp. 257-260,
2001

学会発表

口腔ケア支援機器利用のための訓練システムの開発、中島一樹、田村俊世、角保徳、
第41回日本エム・イー学会（京都、平成
15年5月9-11日）発表予定

G. 知的所有権の取得状況

申請準備中。

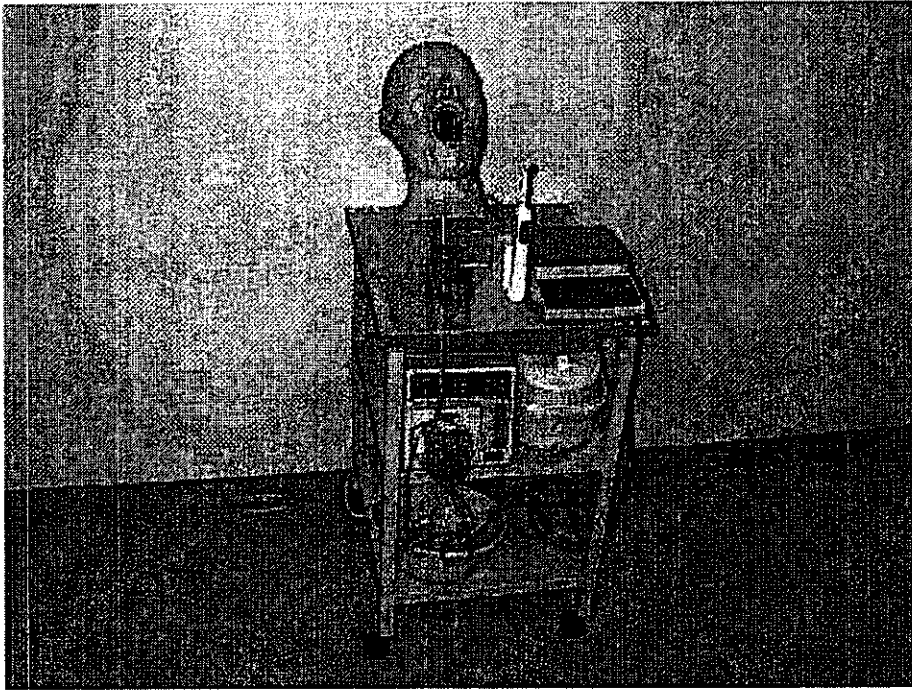


図1 トレーニング機器の外観

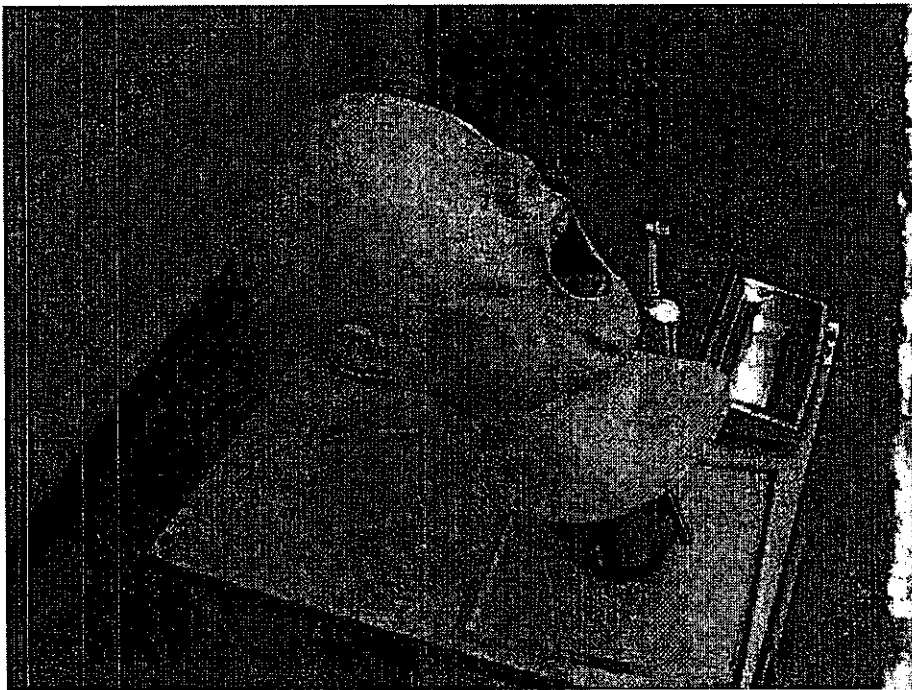


図2(a) マネキン部全体

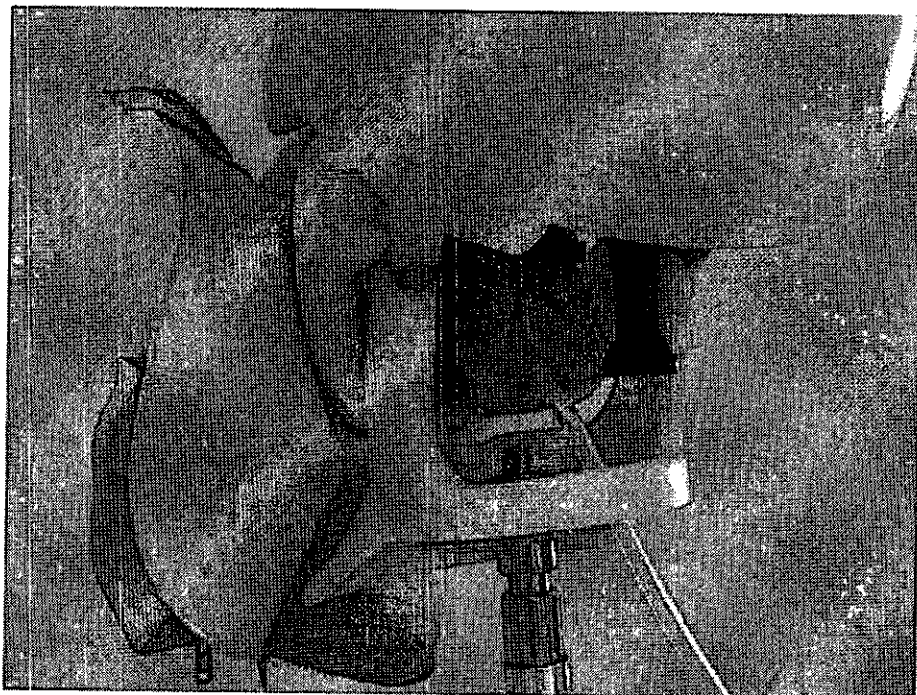


図 2(b) マネキン部背面



図 2(c) マネキン部咽頭に設置したドレン



図3 給水部（流量：1.4 - 80 ml/min，マイコン制御）

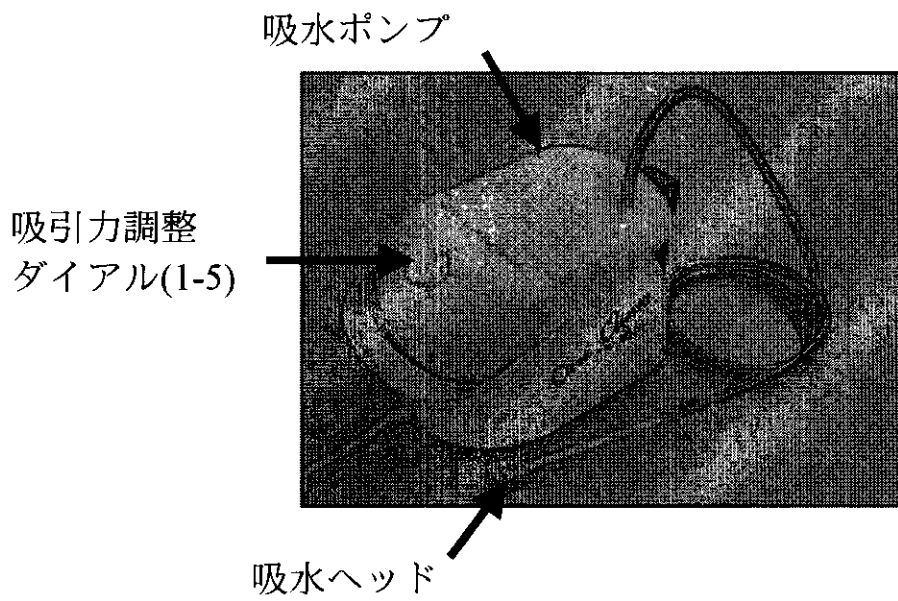


図4 吸水部

表 1 吸水部のダイヤルと吸引力の関係

吸水部のダイヤル	吸引量 (l/ min)
3	31.3
4	47.2
5	54.1

Room Temperature 24.6degree; Humidity 44.3%; Atmospheric pressure 1003hPa

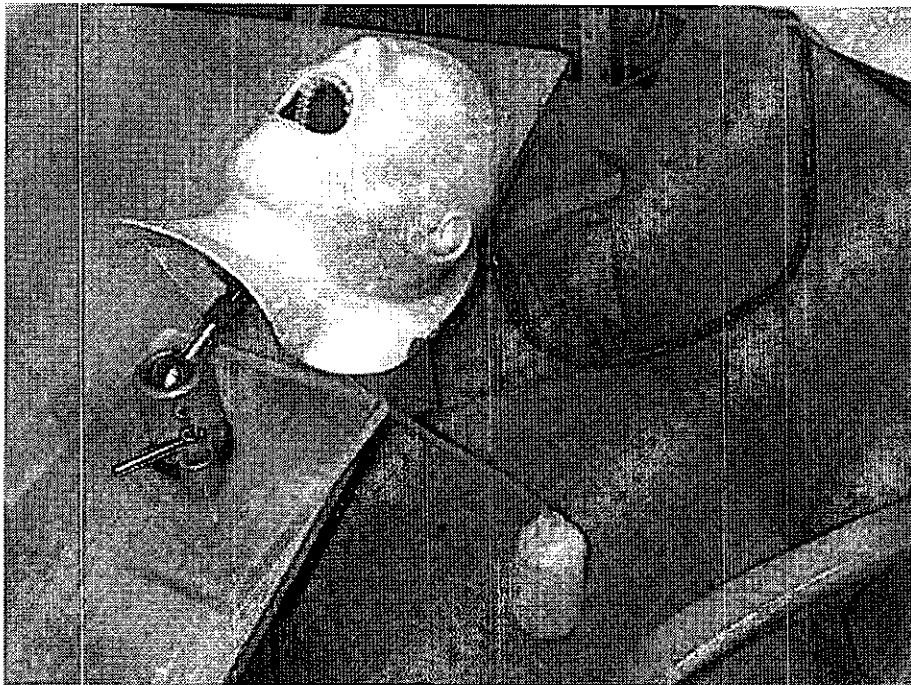


図 5 トレーニング評価

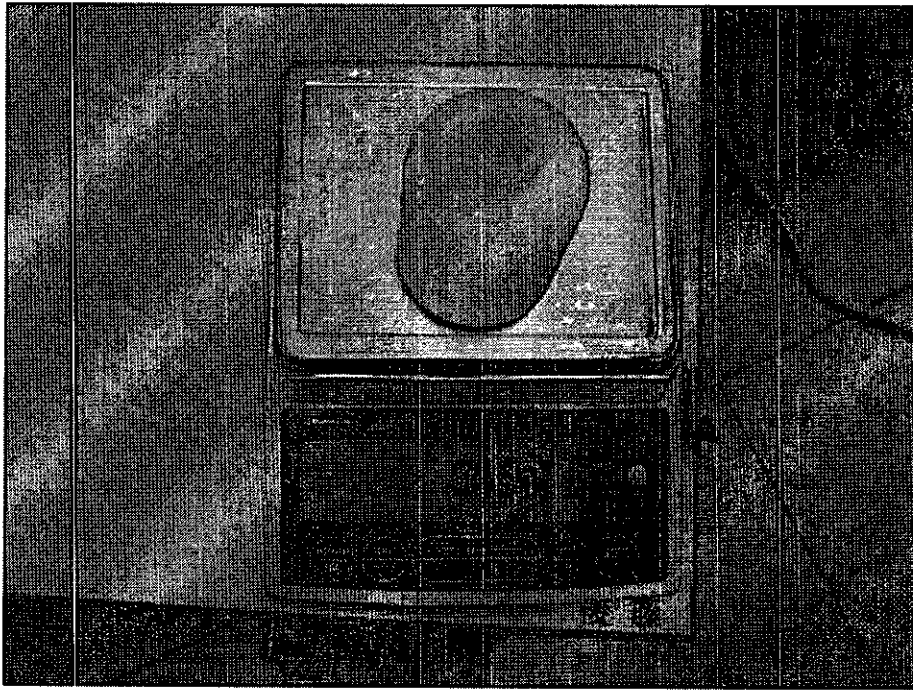


図6 トレーニング評価



図7 トレーニング中の被検者（口腔ケア未経験者）

表2 トレーニングのプロトコル

回数	給水量 (ml/min)	吸引ダイアル番号
1-10	10	5
11	15	5
12	20	5
13	5	5
14	10	4
15	10	3

表3 咽頭内へ落とした薬液重量

術者	医師	A	B	C	D	E	F
排出量(g)	9.6	17.1	15.5	13.7	22.6	8.9	17.2

15.8±4.5(mean±sd)

給水：15ml/min 吸引：ダイアル5 時間：2分間

表4 排出された水量の平均値

給水量 ml/ min	吸引部ダイヤル		
	3	4	5
5			1.1±1.1(g)
10	6.2±3.6	6.4±2.9	4.6±2.3
15			9.0±8.2
20			8.4±4.2

mean ±sd (n=6)

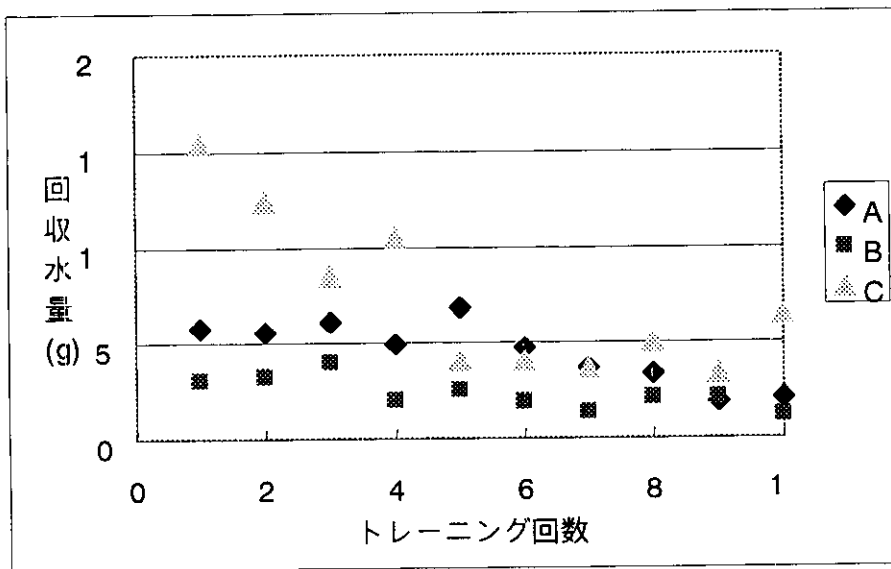


図8 トレーニング回数と回収重量

表5 トレーニング後の回収重量

給水量 (ml/ min)	吸引ダイヤ ル番号	A	B	C
5	5	1.1	1.2	2.4
10	5	図8 参照		
15	5	5.2	3.9	7.1
20	5	5.8	2.9	4.8
10	3	4.0	1.8	4.7
10	4	2.5	2.6	5.6

高齢者における口腔ケアのシステム化に 関する総合的研究

分担課題

客観的口腔ケアの評価方法の開発

5. 施設入所高齢者ならびに歯科外来患者における
舌苔除去の効果

平成14年3月

分担研究者 植松 宏

東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野

平成13年度厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
“高齢者における口腔ケアのシステム化に関する総合的研究”
分担研究報告書

客観的口腔ケアの評価方法の開発

5. 施設入所高齢者ならびに歯科外来患者における舌苔除去の効果

分担研究者 植松 宏 東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野

研究要旨

口腔ケアの評価を行う為には、加齢伴って喪失する歯に依存する評価法は採用できない。すなわち歯垢の付着や歯肉の炎症所見は歯の喪失とともに見られなくなる。歯の有無に関わらず一貫して採用できる物差しが必要である。その一つとして舌苔の評価が有用でないかと考えた。そこで、実際に高齢者で ADL の自立している健康な人と、要介護状態にある人の双方の口腔ケアを行い、舌苔の付着の状況を観察し、口腔ケアとの関連の有無を調べた。

その結果、舌苔は高齢者の全身状態によって付着度に差が見られ、脳卒中患者に多く見られることが明らかになった。また、摂食機能との間に関連がみられ、摂食機能が低下している場合は舌苔が多く付着していた。さらに、口腔ケアの1つの手技である舌清掃により口腔内不快感が減少し、QOL向上に有効であることが判明した。

研究協力者

鈴木淳子（東京医科歯科大学大学院口腔老化制御学分野）

A. 目的

舌苔は誤嚥性肺炎や口臭の原因として注目されている。しかし、高齢者がかかえる多くの背景因子との関連について検討した報告は少ない。また、舌清掃により、口腔内不快感が改善されることはよく経験するが、その改善度などについて統計的に検討した報告も見あたらない。以上のような背景から、1. 舌苔付着度と高齢者の全身のあるいは口腔内背景因子との関連を明らかにし、2. 舌清掃による口腔内不快感の改善度およびカンジダへの影響を明らかにする、という目的で本研究を行った。

B. 研究方法

1. 対象

施設入所高齢者として、特別養護老人ホーム入所者（以下、特養群）30名を対象とした。平均年齢は 81.9 ± 6.7 歳であった。一方、特養群に比べて全身状態が良好な高齢者として、歯学部付属病院高齢者歯科外来受診者（以下外来群）30名を対象とした。外来群の平均年齢は 76.4 ± 4.3 歳であった。

2. 調査方法

全身的な背景因子として、既往疾患、常用薬、要介護度、食形態について調査した。つぎに、口腔内の背景因子として、口腔清掃頻度、残存歯数、義歯装着の有無、舌苔

付着度について評価した。つぎに、舌清掃による口腔内不快感の改善とカンジダ陽性率の変化について評価した。口腔内不快感は、Visual Analogue Scale (以下 VAS) を用いた。口腔内不快感の評価は、痴呆がなく、十分な理解が得られた被験者に対してのみ行った。カンジダの細菌学的検査にはストマスタットを用いた。舌清掃法としては、舌ブラシを用いて、舌を3ブロックに分け、計10回の清掃を行うという方法を採用した。

各背景因子と舌苔の付着度との関連に関する評価には、変数減少法によるステップワイズ回帰分析を用いた。また、各因子における群間の比較には Mann-Whitney U-test を、舌清掃前後での比較には Wilcoxon の符号付き順位和検定を、群間の比率の比較にはカイ二乗検定を用いた。

C. 研究結果

1. 全身的な背景因子

1) 既往疾患で、被験者の合併する既往疾患で最も多かったのは高血圧症で、ついで脳梗塞の順であった。群間で比較すると、高血圧症、脳梗塞、および骨粗鬆症については、特養群のほうが多く、糖尿病では外来群のほうが多い傾向が認められたが、統計学的には有意ではなかった。なお、特養群では、脳血管障害による片麻痺が5名に認められた。

2) 常用薬剤数では、特養群のほうが外来群よりも有意に多いという結果が得られた。投与薬剤数の多さは、相互作用や副作用という点から口腔内にも影響する可能性が高い

3) 特養群における要介護度

最も多かったのは要介護度2度であった。

4) 食形態の違い

主食、副食ともに、外来群のほうが普通食の比率が高いという結果が得られたが、有意差を示したのは主食のみであった。

2. 口腔内の背景因子

1) 残存歯数では、外来群のほうが有意に多いという結果が得られた。しかしながら、義歯装着状況では、有意差はなかったものの、残存歯数の多い外来群のほうが特養群よりも義歯装着率が高いという結果であった。一日あたりの口腔内清掃回数を図示する。口腔内清掃回数は両群間で有意な差は認められなかった。

3. 舌苔付着度

舌苔付着度の評価は小島の分類を用いた。両群とも同様の傾向を示した。以上で示した背景因子と舌苔付着度との関連について検討する目的で、stepwise 法により重回帰関数を求めた。全被験者について求めた重回帰関数を左スライドに、特養群と外来群について求めた重回帰関数を図に示した。全被験者では、脳血管障害の既往のみを説明変数とした重回帰関数が最も当てはまりがよく、有意差が認められた。特養群では全被験者と同じく、脳血管障害のみを説明変数とした重回帰関数が最もよい当てはまり具合を示したが、統計学的には有意ではなかった。外来群では、年齢と主食の食形態を説明変数とした重回帰関数が最もよい当てはまり具合を示し、統計学的にも有意であった。

D. 考察

1. 全身状態と舌苔の付着状況について
以上より、脳血管障害は運動障害を合併する場合があったが、これは、十分な口腔内清掃ができないことが一因ではないかと思われた。また、外来患者では脳血管障害による運動障害の頻度が低いために、そのほかの要因として、高齢および主食の食形態により舌苔付着度が高くなるという結果が得られたものと推測される。しかしながら、今回の結果は症例数が十分とはいえないために、今後の検討が必要と思われる。

2. 舌清掃による口腔内不快感の変化について、軽度舌苔群、右スライドに高度舌苔群の口腔内不快感の変化を示す。舌清掃による口腔内不快感の変化を検討したところ、舌苔付着度により差が認められたため、ここでは1度および2度を軽度舌苔群、3度および4度を高度舌苔群として評価した。その結果、軽度舌苔群では口腔内不快感が舌清掃により有意に低下しましたが、重度舌苔群では変化が認められなかった。舌苔量が多い場合には、今回用いた清掃方法では十分な減量を得られなかったために、重度舌苔群では変化が認められなかったのではないかと考えている。

E. 結論

1. 高齢者の背景因子のうち、脳血管障害の既往が舌苔付着度と関連することが示された。

2. 舌苔付着度の低い高齢者では、舌清掃により、口腔内不快感の低下が認められ、高齢者のQOL向上に有効であることが明らかになった。

F. 研究発表

学会発表

鈴木淳子、大渡凡人、植松 宏

施設入所高齢者ならびに歯科外来患者における舌苔除去の効果、第18回日本障害者歯科学会学術大会、2001.12, 沖縄

表1 対象

■特別養護老人ホーム入所者(特養群)

例数 : 30名 (男性6名、女性24名)
 平均年齢 : 81.9±6.7歳 (65~92歳)

■歯科外来患者(外来群)

例数 : 30名 (男性14名、女性16名)
 平均年齢 : 76.4±4.3歳 (71~89歳)

表2 調査内容

1. 全身的背景因子

既往疾患、常用薬、要介護度、食形態

2. 口腔内背景因子

残存歯数、義歯装着の有無、口腔清掃回数、
 舌苔付着度

3. 舌清掃による効果

口腔内不快感
 細菌学的検査 (カンジダ)

図1 既往疾患

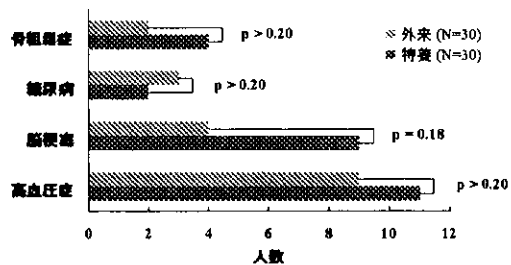


図2 常用薬剤数

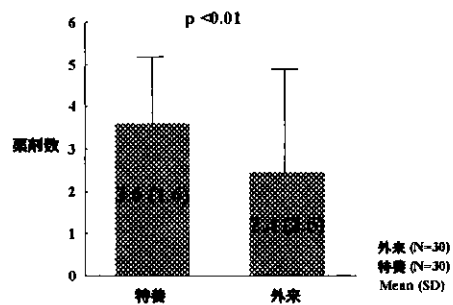


図3 要介護度

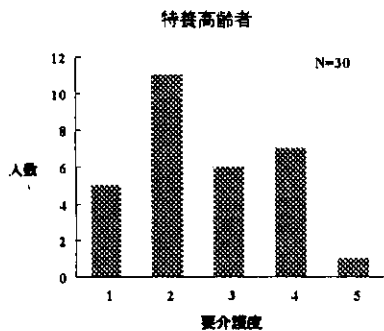


図4 食形態

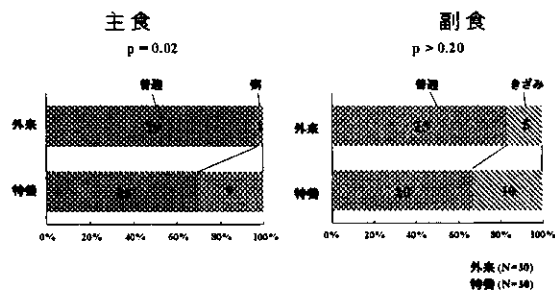


図5 残存歯数と義歯装着状況

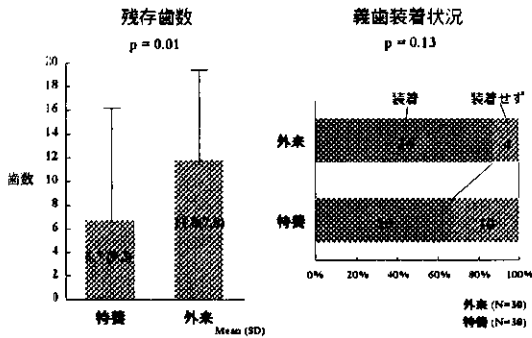


図6 口腔内清掃の回数

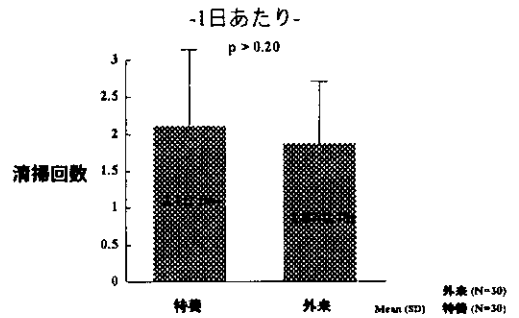


表3 舌苔付着度

	舌苔付着度(小島の分類)				計
	1	2	3	4	
特養群	19	4	5	2	30
外来群	18	5	4	3	30

表4 舌苔付着度の分類(小島)

- 第1度：1/3程度の薄い舌苔
- 第2度：2/3程度の薄い舌苔、もしくは1/3程度の厚い舌苔
- 第3度：2/3程度以上の薄い舌苔、もしくは2/3程度の厚い舌苔
- 第4度：2/3程度以上の厚い舌苔

表5 舌苔付着度に関連する背景因子

- Stepwise regressionによる重回帰関数 -

■全被験者

$$\text{舌苔付着度} = 1.082 + 1.009 \times (\text{脳血管障害})$$

$$F = 5.174 \quad p = 0.027$$

表6 特養群と外来群の比較

■特養群

$$\text{舌苔付着度} = 1.045 + 0.83 \times (\text{脳血管障害})$$

$$F = 2.36 \quad p = 0.135$$

■外来群

$$\text{舌苔付着度} = -8.126 + 0.116 \times (\text{年齢}) - 3.406 \times (\text{主食の食形態}^*)$$

$$F = 7.91 \quad p = 0.002$$

*1は常食、0は粥