

学 位 論 文

唾液腺マッサージによる唾液腺機能賦活に関する研究

学位申請者 原 久美子

広島大学大学院医歯薬総合研究科創生医科学  
病態探究医科学専攻（口腔生理学）

主任教授：柴 芳樹  
広島大学大学院医歯薬総合研究科  
創生医科学病態探究医科学講座  
口腔生理学

2008年

本論文の要旨の一部は以下の学会で発表した。

第 48 回 歯科基礎医学会 2006 年 9 月 23 日, 横浜市

第 49 回 歯科基礎医学会 2007 年 8 月 31 日, 札幌市

## 目次

第一章 緒言	..... 1
第二章 研究対象ならびに研究方法	
I. 研究1 唾液腺マッサージの唾液分泌量による効果の検討	
研究1-1 若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の 唾液分泌量に関する検討	..... 4
1. 目的	
2. 被験者	
3. 唾液腺マッサージの方法および実施回数	
1) 唾液腺マッサージの方法	
2) 唾液腺マッサージの実施回数	
4. 測定方法	
5. 分析方法	
6. 倫理的配慮	
研究1-2 唾液腺マッサージに対する実態調査	..... 8
1. 目的	
2. 被験者	
3. 測定方法	
4. 分析方法	
5. 倫理的配慮	
研究1-3 高齢者における長期間の唾液腺マッサージの 唾液分泌量と口渇感への影響に関する検討	..... 10
1. 目的	
2. 被験者	
3. 測定方法	
4. 分析方法	
5. 倫理的配慮	
II. 研究2 酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討	..... 12
1. 目的	
2. 被験者	
3. 測定方法	
4. 分析方法	
5. 倫理的配慮	

### III. 研究3 唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響に関する検討・・・14

1. 目的
2. 被験者
3. 測定方法
  - 1) 唾液タンパク質濃度の測定
  - 2) SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法
4. 分析方法
5. 倫理的配慮

## 第三章 結果

### I. 研究1 唾液腺マッサージの唾液分泌量による効果の検討

#### 研究1-1 若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の唾液分泌量に関する検討・・・・・・・・17

1. 安静時唾液に対しマッサージ直後での唾液の15%増減者の比較
2. マッサージ別の増加者群と減少者群の安静時唾液量の比較
3. 区分別安静時唾液量におけるマッサージ直後の唾液量増加者割合によるマッサージ効果の検討
4. 若年者における安静時唾液量区分別の唾液量変化によるマッサージ効果の検討

#### 研究1-2 唾液腺マッサージに対する実態調査・・・・・・・・21

#### 研究1-3 高齢者における長期間の唾液腺マッサージの唾液分泌量と口渇感への影響に関する検討・・・・・・・・22

1. 長期間の唾液腺マッサージによる口渇感の改善
2. 口渇感と安静時唾液量の比較
3. マッサージ開始初期と6ヶ月後の安静時唾液量の変化
4. 口渇感の有無による自己マッサージ開始2ヶ月後の唾液量変化
5. マッサージ開始初期と1年後の安静時唾液量の変化
6. 1年後の自己マッサージ直後の効果

### II. 研究2 酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討・・・・・・・・25

1. 酸刺激による唾液量の変化
2. 酸刺激唾液量と安静時唾液量との関係
3. 唾液分泌予備能力の検討

Ⅲ. 研究3 唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響に関する検討・・・27

1. 唾液タンパク質濃度への影響
2. 唾液タンパク質組成の変化
3. 約 27kDa タンパク質の増加者
4. マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量の変化と  
約 27kDa タンパク質増加の関連

第四章 考察 ..... 29

第五章 総括 ..... 48

参考文献 ..... 51

結果の図 ..... 59

謝辞

## 第一章 緒言

口腔が健康な口腔粘膜と歯質を保持し、多様な機能を正常に効率よく発揮するには、唾液が重要な役割を担っている<sup>1,2)</sup>。唾液の役割には消化作用、自浄作用、粘膜保護作用、抗菌作用、味覚を感じるなど多くがあり、機能の面では、唾液嚥下の誘発刺激、味覚機能の維持・改善、咀嚼・嚥下機能や発音機能の維持・改善、心理的効果など、多くの効果があげられる。なかでも唾液嚥下はほぼ24時間繰り返され、嚥下機能の維持に重要な役割を果たし、特に高齢者にとっては誤嚥防止に重要である。唾液は、この唾液嚥下の誘発刺激としても必要であり、安静時唾液量の十分な確保が不可欠となる<sup>3,4)</sup>。

一方、ストレスや薬剤の服用など種々の原因により口腔乾燥が生じている。口腔の乾燥は、う蝕の多発、歯周疾患の悪化、食事困難、会話困難、咳き込みなどの様々な問題を惹起し、日常生活にまで支障を来している場合が多く見受けられるが、医科と歯科の狭間にあつて生死に直結しない症状から医療関係者から軽視されがちであった<sup>5)</sup>。ところが現実には、口腔乾燥感の自覚は65歳以上の高齢者において56.1%にみられ、20~39歳では32.6%にみられるとの報告<sup>6)</sup>からもわかるように、多くの口腔乾燥者の存在が明らかであり、QOLを高める観点から、保健・医療・福祉の場において口腔乾燥症についての関心が高まり始めてきている<sup>5)</sup>。

口腔乾燥者の対応には、対症療法としては、粘膜痛や違和感への対応、粘膜の保湿を目的とした人工唾液や保湿剤の使用などが行わ

れ、原因療法としては、薬剤の副作用の除去・軽減、唾液分泌改善薬の検討、水分補給、口腔リハビリテーションなどが行われている<sup>7)</sup>。唾液腺マッサージは唾液分泌を亢進すると言われ、口腔リハビリテーションの一環として臨床的に応用され、その成果も報告<sup>8・10)</sup>されている。しかし、唾液腺マッサージの手技について、唾液腺マッサージという文言あるいは口外法として皮膚表面上から耳下腺部、顎下腺部、舌下腺部をマッサージするという記載はみられるが<sup>11・13)</sup>、具体的な手技まで記載している文献は少なく経験則的にマッサージが行われていると推測される。これは、マッサージの術式が定まっていないことにも要因があると思われる。医療職および介護職が科学的な根拠をもって口腔乾燥症に悩む高齢者に同質の手技による唾液腺マッサージを提供し、効果的な指導および実践に結びつけるためには、唾液腺マッサージ法のマニュアル化を図り、唾液腺マッサージの手技の統一化を行うことが重要かつ急務であると考えられる。さらに、唾液腺マッサージを進めていく上に、高齢者でのマッサージ効果、唾液腺マッサージによる安静時唾液量の増加の有無、唾液腺マッサージの適用・不適用者の有無、唾液量の増加以外の影響の有無など、明らかにすべき点は多く存在している。

このような背景から、マニュアル化を試みた唾液腺マッサージの唾液腺機能賦活を明らかにし、臨床に役立てることを目的として本研究を計画した。ここではマニュアル化した唾液腺マッサージ法の効果とマッサージ効果に影響する因子並びに唾液腺マッサージの適用者の見極めに着目し、若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の唾液分泌に対する効果、唾液腺マッサージに対する実態調査、

高齢者での長期間の唾液腺マッサージ効果，酸刺激による唾液腺の分泌予備能力，唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響などの検討を行った。

## 第二章 研究対象ならびに研究方法

### I. 研究1 唾液腺マッサージの唾液分泌量による効果の検討

#### 研究1-1 若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の唾液分泌量に関する検討

##### 1. 目的

マニュアル化した唾液腺マッサージによる唾液腺機能賦活とマッサージ効果の年齢による差を明らかにするために、若年者と高齢者でマッサージ前後の分泌唾液を吐唾法で採取し、マッサージによる唾液分泌量の変化を調べた。さらに、高齢者で長期間の唾液腺マッサージを可能にするために、自己によるマッサージ効果と他者の施術によるマッサージ効果の違いについても調べた。

##### 2. 被験者

若年者の被験者は成人女性 37 名（平均年齢  $21.0 \pm 2.2$  歳）で、全身に異常を、唾液腺に炎症等の疾患を認めない者とした。高齢者の被験者はデイサービス利用者の成人 13 名（男性 1 名，女性 12 名，平均年齢  $81.5 \pm 4.1$  歳）とした。高齢者の中には杖または老人カーに頼る程度の歩行困難者がいるものの、身体の機能的障害はなく、全ての者は自立をしていた。しかし、高血圧や糖尿病などの何らかの疾患を持ち、被験者全員は 1 種類から 19 種類の多剤服用者であった。このうち 5 名は口渇感を訴えていた。

### 3. 唾液腺マッサージの方法および実施回数

#### 1) 唾液腺マッサージの方法

マニュアル化した唾液腺マッサージ法を以下に示す。

(1)手のひらを温め、皮膚表面上で耳下腺部を覆うように手のひらをあて、耳下腺部を温める。

(2)頬の耳下腺部上に3指程度の指をあて、耳下腺部上で円を描くようにグルグル回す。

(3)回した指を耳下腺導管に沿って唾液を絞り出すように唾液腺開口部まで滑らし、唾液腺開口部で止め、圧迫した後に指を離す。

(4)下顎枝内側上部に親指をあて、耳下腺部を圧迫するようにゆっくりと指を押し込む。下顎骨の内側にそって、親指でゆっくり押し込むように圧迫しながら、耳下腺部、顎下腺部、舌下腺部へと指を移動させる。

(5)舌下腺部で、舌を口蓋に押し付けるように、親指でゆっくりと押し込む。

以上の、(1)から(5)までの流れを1クールとし、1回に3クールを行い、3クールの最後に手指4本を揃えて下顎全体をトントントンと軽く叩くようにして終わりとした。1回の所要時間は約3分間である。圧迫する力は、個人に合わせ、痛みを感じない気持ちの良い程度とした。図1に、唾液腺マッサージの説明用に作成したリーフレットを示す。

本研究では、自分自身が唾液腺マッサージを行う場合を自己マッサージ、他者が唾液腺マッサージを施す場合を他者マッサージ

とそれぞれ定義した。

## 2) 唾液腺マッサージの実施回数

若年者は、測定前に説明と練習を行い、1回のみ測定とした。高齢者では、開始前に説明と練習を行った後、リーフレットを手渡し、毎日1回自宅で行うよう指示した。また、研究者本人が概ね1週間1回1年間、被験者のデイサービス利用日に施設を訪問し、自己マッサージ方法の練習と手技の確認、さらには他者マッサージを被験者に施した。

## 4. 測定方法

唾液採取は、1回の採取時間を3分間とし、3分間口腔内に貯留した唾液を吐唾法により採取した。採取は、安静時、マッサージ直後、マッサージ後の安静時2回の連続4回とした。唾液量は、重量を電子天びんEK-120i（株式会社エー・アンド・デイ社製）を用いて測定し、結果は全てg/3minで表記した。唾液採取前被験者を安静に保ち、採取中は会話を控えるように説明を行い、舌など口腔周囲を不必要に動かさないよう指示し、誤飲を避けるため頭部を少し前傾させておいた。

## 5. 分析方法

マッサージ直後の唾液量が安静時唾液量に比べて、15%以上増加した者を増加者、15%以上減少した者を減少者、変化が15%以内の者を変化なしに群分けした。統計処理はStudentのpairedおよび

non-paired の t 検定を用いた。

## 6. 倫理的配慮

本研究は、広島大学歯学部倫理規定に則り行った。

## 研究 1 - 2 唾液腺マッサージに対する実態調査

### 1. 目的

唾液腺マッサージ効果をより有効にする手技を明らかにするために、マッサージ時の緊張感、皮膚接触の嫌悪感、マッサージの心地よさ、唾液の流出感などについて実態調査した。年齢による差も考えられるため、若年者と高齢者の 2 グループで質問紙または聞き取りによる調査を行った。

### 2. 被験者

若年者の被験者は成人女性 37 名（平均年齢  $21.0 \pm 2.2$  歳）で、全身に異常を、唾液腺に炎症等の疾患を認めない者とした。高齢者の被験者はデイサービス利用者の成人 13 名（男性 1 名、女性 12 名、平均年齢  $81.5 \pm 4.1$  歳）とした。高齢者の中には杖または老人カーに頼る程度の歩行困難者がいるものの、身体の機能的障害はなく、全ての者は自立をしていた。しかし、高血圧や糖尿病などの何らかの疾患を持ち、被験者全員は 1 種類から 19 種類の多剤服用者であった。このうち 5 名は口渇感を訴えていた。

### 3. 測定方法

調査は、若年者には自記式質問紙で、高齢者には聞き取り調査で、自己マッサージ後と他者マッサージ後にそれぞれ行った。回答はその場で回収した。質問項目は、

- 1) マッサージ中の緊張感（他者にマッサージされる時の緊張感）

- 2)皮膚接触の嫌悪感（他者に触れられることへの嫌悪感）
- 3)自己マッサージを好む。
- 4)他者マッサージを好む。
- 5)マッサージ中の唾液流出感
- 6)マッサージ後の唾液流出感の6つとした。

#### 4. 分析方法

単純集計を行い、各質問項目に「はい」と答えた者での割合で示した。

#### 5. 倫理的配慮

本研究は、広島大学歯学部倫理規定に則り行った。

## 研究 1 - 3 高齢者における長期間の唾液腺マッサージの唾液 分泌量と口渇感への影響に関する検討

### 1. 目的

長期間の唾液腺マッサージによる唾液腺機能賦活効果を明らかにするため、口渇感のある高齢者と無い高齢者でマッサージ開始初期と6ヶ月後、1年後の安静時唾液量の変化ならびに口渇感の変化を調べた。

### 2. 被験者

デイサービス利用者的高齢者女性9名（平均年齢  $80.0 \pm 4.0$  歳）で、うち5名が口渇感を訴えていた。

### 3. 測定方法

唾液量の測定は研究1-1と同様に行った。

口渇感の変化は、VAS (Visual Analogue Scale) 法<sup>14)</sup>を用いて評価した。用紙に10 cmの線を引き、「全く口が渇かない」を0、「とても口が渇く」を10とし、被験者に自分の感じた口渇感の程度を線上で「しるし」をつけさせた。0からの距離を測り被験者の口渇感の点数とした。

### 4. 分析方法

Student の paired および non-paired の t 検定を用いた。

## 5. 倫理的配慮

本研究は、広島大学歯学部倫理規定に則り行った。

## II. 研究 2 酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討

### 1. 目的

マッサージによる唾液分泌増加能力の有無判定予測に役立たせる目的で、唾液分泌量を増加させる酸刺激後の唾液量を調べ、安静時唾液分泌量に対する唾液分泌予備能力を検討した。

### 2. 被験者

若年者の被験者は成人 90 名（男性 40 名，女性 50 名，平均年齢  $20.7 \pm 3.5$  歳）で，全身に異常を，唾液腺に炎症等の疾患を認めない者とした。高齢者の被験者はデイサービス利用者の成人 13 名（男性 1 名，女性 12 名，平均年齢  $81.5 \pm 4.1$  歳）とした。高齢者の中には杖または老人カーに頼る程度の歩行困難者がいるものの，身体の機能的障害はなく，全ての者は自立をしていた。しかし，高血圧や糖尿病などの何らかの疾患を持ち，被験者全員は 1 種類から 19 種類の多剤服用者であった。このうち 5 名は口渇感を訴えていた。

### 3. 測定方法

唾液の採取回数および唾液分泌量の計測は，唾液腺マッサージと同様の方法で行った。酸刺激は，3.3%クエン酸溶液を用いて行った。唾液採取は，若年者では同溶液 2ml を 20 秒間口に含み，その後洗口し，次いで全唾液を吐唾した。高齢者では同溶液 2 ml を 5 秒間口に含み，その後洗口し，次いで全唾液を吐唾した。

#### 4. 分析方法

Student の paired および non-paired の t 検定を用いた。

#### 5. 倫理的配慮

本研究は、広島大学歯学部倫理規定に則り行った。

### Ⅲ．研究 3 唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響に関する検討

#### 1．目的

唾液腺マッサージによる唾液腺機能賦活としてのタンパク質分泌機能への影響を明らかにするために、若年者と高齢者に自己マッサージと酸刺激を行い、その刺激前後での唾液タンパク質の濃度および組成の変化を調べた。

#### 2．被験者

若年者の被験者は成人 90 名（男性 40 名，女性 50 名，平均年齢  $20.7 \pm 3.5$  歳）で，全身に異常を，唾液腺に炎症等の疾患を認めない者とした。高齢者の被験者はデイサービス利用者の成人 13 名（男性 1 名，女性 12 名，平均年齢  $81.5 \pm 4.1$  歳）とした。高齢者の中には杖または老人カーに頼る程度の歩行困難者がいるものの，身体の機能的障害はなく，全ての者は自立をしていた。しかし，高血圧や糖尿病などの何らかの疾患を持ち，被験者全員は 1 種類から 19 種類の多剤服用者であった。このうち 5 名は口渇感を訴えていた。

#### 3．測定方法

唾液の採取回数，唾液量の計測および酸刺激は，研究 1，2 と同様の方法で行った。唾液タンパク質濃度の測定は Lowry 法を行い，唾液タンパク質組成は SDS 電気泳動後，コマシーブルー染色を行い分析した。

## 1) 唾液タンパク質濃度の測定

唾液タンパク質濃度の測定は Lowry 法で行った。試薬は、DC プロテインアッセイキット (Bio-Rad Laboratories, CA, USA., DC プロテインアッセイ A 試薬 (Reagent A)・DC プロテインアッセイ B 試薬 (Reagent B)・プロテインスタンダード II ウシ血清アルブミン (1.5mg/ml に調整: BSA)) を用いた。始めに、唾液タンパク質濃度を算出するための検量線を作成した。検量線用のサンプルに、1.5mg/ml BSA (原液), 1.0mg/ml BSA (原液の 2/3 倍), 0.75mg/ml BSA (原液の 1/2 倍), 0.5mg/ml BSA (原液の 1/3 倍), 0mg/ml BSA (蒸留水) を作成した。次に、各サンプル 20  $\mu$ l に Reagent A を 100  $\mu$ l 加え、Vortex mixer で攪拌した。攪拌したサンプルに Reagent B を 800  $\mu$ l 加え、Vortex mixer で攪拌後、室温にて 15 分静置した。その後、吸光度 750nm で測定し検量線を作成した。実験には、原唾液を 5 倍希釈 (原唾液 4  $\mu$ l に蒸留水 16  $\mu$ l を加え 20  $\mu$ l にする) したものをサンプルとして使い、検量線と同様の手順で吸光度を測定した後、作成した検量線を用いてタンパク質濃度を算出した。検量線は実験ごとに作成した。

## 2) SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動法 (SDS-PAGE)

電気泳動の試薬は、5 倍 Loading Buffer (10% SDS, 50% glycerol, 25% 2-mercaptoethanol, 0.5% BPB, 312.5mM Tris-HCl(pH6.8)), 0.02M リン酸緩衝液 (pH6.9 に調整: 0.2M  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  4.5 ml, 0.2M  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  5.5 ml,  $\text{H}_2\text{O}$  を加えて 100 ml

にする), 泳動用リン酸 Buffer(5倍 Electrophoresis B : Tris(hydroxymethyl)aminomethane)30.3g , Glycine 144.1g, SDS 10gに蒸留水を加えて 1000mlにする。)を用いた。コマシーブルー染色は, 染色液に CBB-R250 (Coomassie Brilliant Blue R-250) 2.5g, Methanol 500ml, 酢酸 50ml, H<sub>2</sub>O 450ml,)を用い, 前固定液 (Methanol 20ml, 酢酸 7.5ml, H<sub>2</sub>O 72.5ml), 脱色液 (Methanol 50ml, 酢酸 70ml, H<sub>2</sub>O 880ml)を用いた。ゲルは, 第一化学社製のポリアクリルアミドゲル (PAG ミニ「第一」10/20, マルチゲル II 10/20)を用いた。分子量マーカーは, Prestained SDS-PAGE Standards Broad Range (Bio-Rad Laboratories , CA, USA.)を用いた。泳動サンプルは, 被験者唾液と 0.02Mリン酸緩衝液を混合し5倍 LBを加えた。これを 100℃, 5分間熱処理後, SDS ポリアクリルアミドゲルの 1 lane に 20 μg のタンパク質を入れ, 1枚のゲルにつき 20mA で 60分電気泳動し, コマシーブルー染色を行った。

#### 4. 分析方法

電気泳動後の唾液タンパク分子量の解析は, UN-SCAN-IT gel Gel Digitizing Software (Silk Scientific, Inc., UT, USA.)を用いて行った。

#### 5. 倫理的配慮

本研究は, 広島大学歯学部倫理規定に則り行った。

## 第三章 結果

### I. 研究1 唾液腺マッサージの唾液分泌量による効果の検討

#### 研究1-1 若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の唾液分泌量に関する検討

##### 1. 安静時唾液に対しマッサージ直後での唾液15%増減者の比較

若年者と高齢者において、安静時唾液量に対し唾液腺マッサージ直後での唾液量の増加者の割合を指標にマッサージ効果を検討した。マッサージ直後の安静時唾液量に対する相対的唾液分泌量の度数分布から15%増減で区分すると増減と不変のピークを三群に分離できたので、安静時に比べマッサージ直後の唾液量が15%以上増加した者を増加者群、減少した者を減少者群、15%以内の者を変化なし群とした。

若年者で自己マッサージによる唾液増加者群が37名中24名の64.9%、他者マッサージでは3名の8.1%であった(図2)。高齢者で自己マッサージによる唾液増加者群は11名中5名の45.5%、他者マッサージでは13名中4名の30.8%であった。

##### 2. マッサージ別の増加者群と減少者群の安静時唾液量の比較

自己マッサージと他者マッサージの増加者群と減少者群で安静時唾液量の変化を指標に、マッサージ効果を検討した。

若年者の自己マッサージによる唾液増加者群の平均安静時唾

液量は  $0.73 \pm 0.51\text{g}/3\text{min}$ ，減少者群は  $1.34 \pm 0.54\text{g}/3\text{min}$  で両群間には有意な差があった ( $p < 0.05$ ) (図 3)。他者マッサージでは，増加者群  $0.67 \pm 0.22\text{g}/3\text{min}$ ，減少者群  $1.33 \pm 0.72\text{g}/3\text{min}$  で有意差はなかったものの，安静時唾液量の少ない若年者に増加傾向がみられた。

高齢者の自己マッサージによる唾液増加者群の平均安静時唾液量は  $0.38 \pm 0.23\text{g}/3\text{min}$  で，減少者群は  $0.46 \pm 0.29\text{g}/3\text{min}$  であり，一方，他者マッサージによる増加者群は  $0.25 \pm 0.28\text{g}/3\text{min}$ ，減少者群は  $0.68 \pm 0.52\text{g}/3\text{min}$  であり，いずれの両群間にも有意差はなかった (図 4)。しかしながら，若年者と同様，高齢者の増加者群の安静時唾液量は低い傾向を示した。

### 3. 区分別安静時唾液量におけるマッサージ直後の唾液量増加者割合によるマッサージ効果の検討

若年者の自己マッサージによる唾液分泌増加者の安静時唾液量が少なかったことから，マッサージ効果が安静時唾液量で異なるか否かを検討した。

若年者の安静時唾液量の区分は， $0 \sim 0.7$  未満， $0.7 \sim 1.4$  未満， $1.4 \sim 3.3\text{g}/3\text{min}$  の 3 グループとし，安静時唾液量に対しマッサージ直後での唾液量が 15% 以上増減する者の人数割合で検討した。自己マッサージによる唾液増加者は， $0 \sim 0.7\text{g}$  未満/ $3\text{min}$  のグループ (17 名) では 94.1%， $0.7 \sim 1.4\text{g}$  未満/ $3\text{min}$  のグループ (13 名) では 46.2%， $1.4 \sim 3.3\text{g}/3\text{min}$  のグループ (7 名) では 28.6% と，安静時唾液量の少ないグループでマッサージによる唾液量増加

者が多くみられた（図5）。他者マッサージにおいても、0~0.7g未満/3minのグループ（9名）では22.2%，0.7~1.4g未満/3minのグループ（18名）では5.5%，1.4~3.3g/3minのグループ（10名）では0.0%と、自己マッサージほどの唾液量増加者はみられなかったが、同様に、安静時唾液量の少ないグループで唾液量増加者が多くみられた。

高齢者の安静時唾液量の区分は、0~0.7未満、0.7~1.2g/3minの2グループとし、増減者の区分は若年者と同様にした。マッサージ直後の唾液増加者は、自己マッサージでは、0~0.7g未満/3minのグループ（8名）では62.5%あり、0.7~1.2g/3minのグループ（3名）には増加者はみられなかった（図6）。他者マッサージも同様で、0~0.7g/3minのグループ（11名）では36.4%で、0.7~1.2g/3minのグループ（2名）では増加者はみられず、高齢者では安静時唾液量の少ない区分にのみ増加者がみられた。

#### 4. 若年者における安静時唾液量区分別の唾液量変化によるマッサージ効果の検討

マッサージ直後の唾液量増加者は、安静時唾液量の少ないグループにみられたが、さらにマッサージ後の唾液量時間変化を若年者において検討した。安静時唾液量の区分は、0~0.7未満、0.7~1.4未満、1.4~3.3g/3minの3グループとし、唾液量の時間変化は、安静時、マッサージ直後、直後3分、直後6分で検討した。安静時唾液量が少ない0~0.7g未満/3minのグループの安静時唾液量は $0.46 \pm 0.13$ g/3minで、自己マッサージ直後には唾液量は0.84

±0.28g/3min となり，唾液量は自己マッサージ直後に有意に増加した ( $p < 0.001$ ) (図7)。安静時唾液量の多い 0.7~1.4 未満，1.4~3.3g/3min のグループでは，自己マッサージによる唾液量の増加はみられなかった。他者マッサージでは，全てのグループでマッサージにより唾液量は減少した。

## 研究 1 - 2 唾液腺マッサージに対する実態調査

唾液腺マッサージの効果に影響する因子を調べるため、若年者と高齢者において唾液腺マッサージ時の緊張感などについて、若年者に質問紙調査を、高齢者に聞き取り調査を行った。回答の回収をその場で行ったため回収率は 100%であった。

若年者では、自己マッサージ時に緊張したと答えた者は 32.0%、他者マッサージに緊張したと答えた者は 54.2%で、他者マッサージ時に緊張した者が多かった(図 8)。また、約 20%は他人に触られることへの嫌悪感があり、自己マッサージを好む者は約 50%、他者マッサージを好む者は約 30%で、他者マッサージより自己マッサージを好む傾向があった。唾液流出感は、自己マッサージ中で 92.0%の者が流出を感じ、マッサージ後では自己マッサージ、他者マッサージともに、約 70%の者が唾液流出を感じていた。

高齢者においても、自己マッサージ時に緊張したと答えた者は 22.2%、他者マッサージに緊張したと答えた者は 55.6%で、若年者と同様に自己マッサージよりも他者マッサージによる緊張感が著明であった(図 9)。しかし、皮膚接触の嫌悪感は 11.1%と少なく、自己マッサージを好む者は約 40%、他者マッサージを好む者は約 60%で、若年者と異なり自己マッサージと他者マッサージとを共に好ましいと思っている者が多かった。唾液流出感では、自己マッサージ中で約 80%が流出を感じ、マッサージ後では、他者マッサージで約 90%が唾液流出を感じていた。

## 研究 1 - 3 高齢者における長期間の唾液腺マッサージの唾液 分泌量と口渇感への影響に関する検討

### 1. 長期間の唾液腺マッサージによる口渇感の改善

被験者 9 名のうち、口渇感があると訴えた 5 名に対する、マッサージ開始初期と 6 ヶ月後での口渇感の変化を VAS 法で検討した。マッサージ開始初期の口渇感の平均 VAS 値は、 $8.2 \pm 1.7$ 、6 ヶ月後では  $4.2 \pm 2.4$  で、口渇感は有意に改善されていた ( $p < 0.01$ ) (図 10)。

### 2. 口渇感と安静時唾液量の比較

口渇感と安静時唾液量の関連を個人別に検討した。マッサージ開始初期に口渇感を訴えた 5 名の高齢者の VAS 値は最大値に近く、安静時唾液量が少ない状態で強い口渇感を訴えていた (図 11)。しかし、唾液腺マッサージにより 6 ヶ月後では、VAS 値は減少し口渇感は改善されていた。口渇感を訴えていなかった 4 名の VAS 値は、マッサージ初期と 6 ヶ月後で変化がなかった。

### 3. マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量の変化

マッサージにより安静時唾液量が増加しているかを明らかにするために、マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量を個人別 (9 名) で検討した。6 ヶ月後において、4 名の安静時唾液量は増加し、5 名では減少した (図 12)。増加したうち 3 名が口渇感を訴えた高齢者であった。口渇感を訴えて安静時唾液量の増

加がみられた高齢者3名の安静時唾液量は、 $0.3\text{g}/3\text{min}$ 以下であった。減少した5名のうち4名の初期安静時唾液量は $0.3\sim 0.7\text{g}/3\text{min}$ で、口渇感を訴えた2名と訴えていない2名であった。後の1名の初期安静時唾液量は $0.7\text{g}/3\text{min}$ 以上であった。安静時唾液量の少ない口渇感を訴えた高齢者の安静時唾液量は、6ヵ月後に増加傾向を示した。

#### 4. 口渇感有無による自己マッサージ開始2ヶ月後の唾液量変化

口渇感の有無により、マッサージ後の唾液量に変化がみられるか否かについて、マッサージ開始2ヶ月後の自己マッサージでの唾液量で検討した。口渇感のある高齢者(5名)の安静時唾液量は $0.27\pm 0.19\text{g}/3\text{min}$ で、自己マッサージ後には $0.39\pm 0.18\text{g}/3\text{min}$ となり、増加は見られたものの有意差はなかった(図13)。また、口渇感のある高齢者の安静時唾液量は、口渇感のない高齢者(4名)の安静時唾液量 $0.84\pm 0.40\text{g}/3\text{min}$ より有意に少なかった( $p<0.05$ )。

#### 5. マッサージ開始初期と1年後の安静時唾液量の変化

唾液分泌は季節の影響も受けやすいため、1年後の安静時唾液量の変化を明らかにするために、マッサージ開始初期と1年後での安静時唾液量を個人別に検討した。1年後に測定できた7名のうち、5名が安静時唾液量は少し増えるか現状維持にあった(図14)。これら的高齢者の初期安静時唾液量は $0.6\text{g}/3\text{min}$ 以下で、初期に口渇感を訴えた高齢者が3名含まれていた。安静時唾液量

が少なく口渇感がある者で1年後の安静時唾液量は、初期唾液量と同等か増加傾向を示した。

#### 6. 1年後の自己マッサージ直後の効果

1年後の自己マッサージ直後の唾液量の変化から、マッサージ効果を検討した。1年後においても自己マッサージにより増加する高齢者（5名）と減少する高齢者（4名）があり、増加者群の安静時唾液量は  $0.42 \pm 0.33 \text{g}/3\text{min}$  であり、マッサージ直後の唾液量は  $0.54 \pm 0.36 \text{g}/3\text{min}$  で有意に増加した ( $p < 0.05$ ) (図 15)。また、増加者群の安静時唾液量は減少者群に比べて少ない傾向を示した。

## II. 研究 2 酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討

### 1. 酸刺激による唾液量の変化

唾液腺マッサージの有効性が安静時唾液量の少ない被験者で示されたが、安静時唾液量の少ない被験者に、唾液腺の分泌予備能力があるか否か酸刺激で検討した。若年者の安静時唾液量は  $1.00 \pm 0.59 \text{g}/3\text{min}$  で、酸刺激直後は  $2.26 \pm 1.10 \text{g}/3\text{min}$  で約 2 倍となった ( $p < 0.001$ ) (図 16)。

高齢者の安静時唾液量は、 $0.45 \pm 0.28 \text{g}/3\text{min}$  と若年者に比べて低いが、酸刺激直後は  $0.87 \pm 0.50 \text{g}/3\text{min}$  で、若年者と同様に約 2 倍の増加となった ( $p < 0.001$ )。

### 2. 酸刺激唾液量と安静時唾液量との関係

マッサージ効果は安静時唾液量により異なり、安静時唾液量の少ない被験者に効果的であった。そこで、安静時唾液量の違いで酸刺激による唾液量が異なるかを調べた。安静時唾液量の区分を若年者は 0~0.5 未満, 0.5~1.0 未満, 1.0~1.5 未満, 1.5~3.5g/3min とし、高齢者は 0~0.3 未満, 0.3~0.6 未満, 0.6~0.9g/3min とした。若年者と高齢者は共に安静時唾液量が少ない被験者で酸刺激時の唾液量も有意に少ないことが示され (若年者で  $p < 0.001$ , 高齢者で  $p < 0.05$ )、酸刺激唾液量は安静時唾液量に応じていた (図 17)。

### 3. 唾液分泌予備能力の検討

安静時唾液量に応じた酸刺激唾液量が分泌されたが、これは全被験者の平均であったため、個人別の安静時唾液量と酸刺激唾液量の関係より、個人毎に安静時唾液量に対しての唾液分泌予備能力を検討した。安静時唾液量の少ない被験者でも、酸刺激により安静時唾液量よりも唾液量を増加させることができることが示された（図 18）。すなわち、極端に安静時唾液量の少ない高齢者も唾液分泌予備能力を有していることが示された。

### Ⅲ. 研究 3 唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響に関する検討

#### 1. 唾液タンパク質濃度への影響

唾液腺マッサージや酸刺激は、一部の被験者において唾液量を増加させることが明らかになったが、分泌タンパク質への影響については不明である。そこで、唾液腺マッサージや酸刺激の分泌タンパク質への影響を明らかにするため、刺激前後での唾液タンパク質濃度への影響を調べた。

若年者では、自己マッサージと酸刺激は共に、刺激直後の唾液タンパク質濃度に影響を与えなかった（図 19）。

高齢者では、自己マッサージは唾液タンパク質濃度に影響を与えなかったが、酸刺激は減少させた（図 20）。

#### 2. 唾液タンパク質組成の変化

唾液腺マッサージや酸刺激の分泌タンパク質への影響を明らかにするため、SDS 電気泳動を行い、刺激前後での唾液タンパク質組成の変化を調べた。

若年者と高齢者は共に、酸刺激および自己マッサージ直後に約 27kDa の唾液タンパク質の増加がみられた（図 21）。一部の被験者では、他の分子量の変化が認められる場合もあった。

### 3. 約 27kDa タンパク質の増加者

酸刺激と自己マッサージにより約 27kDa タンパク質の増加がみられたので、高齢者と若年者において、酸刺激と自己マッサージ別の増加者を検討した。

若年者では、酸刺激の増加者は 62.5%，自己マッサージの増加者は 22.2%で、自己マッサージの増加者が少なかったが、高齢者では酸刺激 53.8%，自己マッサージ 37.5%と、ともに4割から5割あった（図 22）。

### 4. マッサージ開始初期と6ヶ月後の安静時唾液量の変化と

#### 約 27kDa タンパク質増加の関連

マッサージ開始初期と6ヶ月後の安静時唾液量の変化と約 27kDa タンパク質増加者の関連を高齢者で検討した。

口渇感を訴えた安静時唾液量が少ない高齢者に自己マッサージや酸刺激を行うことにより、約 27kDa の唾液タンパク質が増加した（図 23）。

## 第四章 考察

### I. 研究方法について

#### 1. 吐唾法について

本研究の唾液採取は吐唾法で行った。唾液量の測定に用いられる最も一般的な方法には、排液法（ドレーン）、吐出法（吐唾法）、サクシヨン法（吸引法）、綿球法などがある<sup>15)</sup>。排液法は開口で採取し、口腔乾燥を引き起こす状態での採取となるため不適切と考えた。また、サクシヨン法と綿球法はそれら自体が口腔の刺激となり、刺激唾液になる可能性があることから、本研究には用いなかった。採取唾液量の正確性を考慮すると、唾液腺開口部からの直接吸引が最も適切と思われたが、唾液腺により唾液分泌速度が異なることと、本研究では唾液タンパク質の組成分析などを行うため、特定の唾液腺からの採取では結果への影響が考えられることなどを考慮し、全唾液の採取が可能で、かつ刺激の少ない吐唾法を採用した。また、Navazesh と Christensen<sup>16)</sup>は、安静時と刺激時の唾液採取の方法別に再現性の信頼度を報告しているが、吸引(+0.93)、吐唾(+0.79)、ドレーン(+0.75)、綿棒(+0.68)の順であることから、吐唾法は信頼できる方法と考えられる。本研究においては、被験者が高齢のため吐き出しの不慣れや飲み込みなどの多少の誤差が懸念されたが、刺激による唾液量の変化から検討すると、安静時唾液の少ない被験者の刺激後唾液量は、刺激後にはほぼ元の安静時唾液量に戻り、多い被験者は刺激直後唾液量と刺激後唾液量が共に安静時唾液

量と変化なく推移していたことから、吐唾法による大きな誤差はなかったと思われる。また、唾液採取に際し、誤飲を避けるため頭部を前傾するように指示を行い、安静を保つため会話を避けること、唾液の貯留中は舌や口腔周囲を不必要に動かさない<sup>15)</sup>ことなどの説明を行ったことも誤差を少なくしたことと推察される。

## 2. 唾液採取時間について

本研究の唾液採取時間は3分間とした。唾液流量は通常、1分間当たりで計算されるが、唾液の分泌は色々な刺激により、時間とともに変化することから、採取時間は重要である。そのため、全採取期間中の採取方法を標準化すること、採取時間が短時間でないことなどが重要とされている<sup>17)</sup>。さらに、多くの論文では1分間当たりでの記載が多いが、1分間の測定値か、あるいは何分間かの計測による1分間の換算値かが、明確に記載されていない場合も多く見受けられる。さらに、唾液の分泌速度も違うことから、単純に分当たりで算出して良いものか疑問が残る。また、唾液の出ない場合を想定すると、1分間では測定できない事態も生じることが予測されるが、Crossnerは、流量が非常に低ければ、繰り返し採取することで個体差による変動を減少できると報告<sup>18)</sup>している。繰り返しの採取も考慮できるが、繰り返すことのストレスや採取時の安静の保持などを考え併せると、逆に誤差が生じやすいのではないかと思われる。これらのことから、本研究では、採取時間を3分間とした。唾液流量の変化からみると、5分間または10分間の測定がより望ましいとも思われるが、測定時間の長さそのものがストレスになり分

泌に影響する可能性があること，さらにそれらの時間では測定中の誤飲による誤差が生じる可能性も否定できないことなどのため，再現性のある妥当な時間として3分間を設定した。Bourdiolら<sup>19)</sup>も3分間唾液での研究を報告している。

### 3. 唾液量の測定について

流量は1分間あたりの唾液の容量で計算されるが，1分間あたりの唾液重量で表すことが多い<sup>15)</sup>。また，柿木らが開発した改良ワッテ法<sup>20)</sup>や唾液湿潤度検査用紙「K-サリボ（KISOサイエンス株式会社）」<sup>21)</sup>など簡便な方法も知られている。本研究では唾液量の測定には，少ない安静時唾液量を正確に測定するために重量を用いた。

### 4. 口渇感に対する主観評価について

口渇感に対する主観評価にはVAS法を用いた。VAS法とは，本来，痛みの評価尺度としてMaxwell<sup>14)</sup>によって開発（1978）された方法で，主観的評価を数量的評価に変換する手法として用いられる。方法は，紙に10 cmの線を引き，両端を「痛みなし」と「最大の痛み」にして，被験者に自分の感じた痛みの程度を線の上に「しるし」をつけさせる。「痛みなし」からの距離を測ることで0から10あるいは100の間の数値で数量化する。スケールの中間を「中等度の痛み」とするが，被験者に先入観を与えないためスケールに番号や区切りをつけない。また，中村ら<sup>22)</sup>も臨床看護における痛みのアセスメントとして紹介し，一般的な痛みの状態把握だけでなく，

処置の前後やケアの評価に活用されていると述べている。本研究では、用紙に 10 cm の線を引き、「全く口が渴かない」を 0, 「とても口が渴く」を 10 とし、被験者の口渴感を数値化した。評価方法は簡単で、再現性に富み、誰にでも分かりやすく、他の測定結果とも相関が高い。

## II. 唾液腺マッサージについて

### 1. 唾液腺マッサージの方法について

医療職や介護職が効果的に唾液腺マッサージを行うためには均質な技術を提供することが必要で、一般的に行われている3大唾液腺への直接刺激の方法<sup>11・13)</sup>を一部改変し、マニュアル化した唾液腺マッサージを本研究で用いた。これは、小島ら<sup>23)</sup>の報告および『実践訪問口腔ケア』<sup>24)</sup>に記載されている方法をもとに行った。すなわち、『耳下腺部の頬に指をあて、4本指で上の奥歯あたりをまわす。顎骨内側を押し上げる。顎の真下から押し上げる。』に、次の3つの方法である、①マッサージ開始前に手を温めること、②温めた手のひらで耳下腺部を覆うようにして、耳下腺部を温めること、③耳下腺部の刺激後、耳下腺部の唾液を搾りだすように耳下腺導管に沿って指を滑らし、耳下腺開口部で圧迫し指を離すこと、を追加改変して実施した。また、マッサージを継続して行うには、手軽で短時間であることも重要な要素である。本研究で行った方法は器具を用いることはなく、約3分で行えるため「簡単に短時間」の条件を満たしている。さらに、説明用のリーフレットを作成することで指導の均一性と簡便性を図った。このリーフレットは自宅で行う際に繰り返し見ることができ、実際、実行するうえで役立っていた。本研究では、マニュアル化した唾液腺マッサージの効果と適用者の把握など具体的な効果を調べるため、唾液腺マッサージを自己で行う場合と他者で行う場合の違い、安静時唾液量の違いによる効果の比較などを行った。その結果、安静時唾液量が少なく口渇感を訴えた高齢

者において1年後の安静時唾液量に増加傾向または現状維持がみられ、今回用いた唾液腺マッサージ法は有用であることが示唆された。

## 2. マッサージの圧力について

マッサージとは機能不全の改善を図るための治療法であり、徒手や機器により軟部組織へ経皮的に機械的刺激を与え、刺激によって生じる生体反応により機能不全を改善するものである。治療効果として、静脈還流やリンパの循環の改善や疼痛緩和、さらには筋緊張の緩和などが期待できる<sup>25,26)</sup>。マッサージ圧は個人にあった適度な刺激が効果的であると考えられている。本研究における唾液腺マッサージのマッサージ圧は、個人に合わせて「痛みを感じない、気持ちいい」力で行うようにした。

### Ⅲ．研究 1－1 若年者と高齢者に対する唾液腺マッサージ直後の 唾液分泌に関する検討

#### 1. 自己マッサージと他者マッサージについて

マッサージは、静脈還流やリンパの循環の改善、疼痛の緩和、さらには筋緊張の緩和などが期待され<sup>25,26)</sup>、これらの結果、副交感神経が優位となり唾液分泌も促進される。しかし、マッサージは他者が肌に触れる行為であることから、その行為自体が緊張やストレスを引き起こし、交感神経を緊張させて唾液の水分泌が減少することも否めない。唾液分泌に関するマッサージの効果については、音波歯ブラシや口腔マッサージ器具を使用しての報告<sup>27,28)</sup>、Pisantyら<sup>29)</sup>の、口渇感、味覚異常感、唾液粘度のある女性にホルモン投与と口腔粘膜マッサージを行った報告などもあるが、多くは分泌量<sup>8・10)</sup>や口腔環境改善<sup>28・30)</sup>の検討であり、施術者の違いによる検討は行われていない。特に、高齢者の場合は介護度が高くなるに従い介護者に頼らざるを得ないため、施術者の違いの有無を確認することは重要となる。今回、若年者と高齢者で自己マッサージと他者マッサージの効果と比較したところ、若年者では自己マッサージで唾液量増加者が多かったが、他者マッサージでは増加者は少なかった。高齢者では、自己マッサージと他者マッサージは共に増加者がみられた。このことから、高齢者に対して介護者等が唾液腺マッサージを行うことには大きな影響がなく、施術者が違っても応用可能なことが示唆される。

## 2. 安静時唾液量について

Ben-Aryeh ら<sup>31)</sup>の報告によると、健常高齢者の安静時唾液量は、女性で  $0.25 \pm 0.10 \text{ ml/min}$  (69 $\pm$ 5 歳, 15 名), 男性で  $0.32 \pm 0.18 \text{ ml/min}$  (68 $\pm$ 3 歳, 15 名) とあり, 若年者では, 女性で  $0.41 \pm 0.23 \text{ ml/min}$ , 男性で  $0.52 \pm 0.25 \text{ ml/min}$  とされ, 女性より男性が若干多い傾向にあった。男性が多いことについては, 男性より女性の唾液腺が小さいことに起因しているためとの多くの報告がある<sup>18,32-37)</sup>。本研究の結果では, 若年者の女性は Ben-Aryeh ら<sup>31)</sup>の報告とほぼ同じ傾向であったが, 高齢者では Ben-Aryeh ら<sup>31)</sup>の報告に比べ極端に少なかった。これは, 被験者の平均年齢が 80 歳以上であったこと, 被験者の 5 名が口渇感を訴える女性であったこと, 多種類の薬剤を服用していることなどが影響していると思われる。しかし, 1 年後の自己マッサージ安静時唾液量は増加者群で  $0.42 \pm 0.33 \text{ g/3min}$  となり, 健常高齢者の平均にまではおよばなかったが増加がみられた。なかでも, 口渇感を訴えた 3 名のうち 2 名は安静時唾液量が増加し, 1 名は減少することなく維持された。服用薬剤が減ることなく, 年齢が高くなる状況において得られた今回の結果は, 唾液腺マッサージの有効性を示唆するものである。

## 3. 安静時唾液量別のマッサージ効果について

若年者における自己マッサージと他者マッサージのマッサージ直後の唾液増加者群の安静唾液量は, 減少者群の安静時唾液量より有意に少なく, 高齢者でも同様の傾向であった。また, 安静時唾液量を区分分けして増加者割合で検討した結果, 若年者と高齢者は

共に安静時唾液量が少ないグループ（0～0.7g/3min）で、唾液量増加者が多くみられた。さらに、若年者で同様の区分分けで、唾液量の変化で検討した結果、安静時唾液量が少ないグループ（0～0.7g/3min）で自己マッサージ直後の唾液量は有意に増加した。このことから、唾液腺マッサージは安静時唾液量が少ない者に効果的であることが明らかとなった。安静時唾液量によりマッサージ効果を検討することでマッサージによる唾液分泌亢進効果を明らかにでき、安静時唾液量が唾液腺マッサージ適用の判断基準となりうることが示唆された。

#### IV. 研究 I - 2 唾液腺マッサージに対する実態調査について

##### 1. 唾液流出感と唾液量変化について

若年者と高齢者において、自己マッサージと他者マッサージは共に唾液流出感が高かったものの、マッサージによる実際の分泌量は少なく、実感と異なっていた。これは、耳下腺部のマッサージ時に、耳下腺開口部からの流出を頬粘膜で強く感じたが、貯留するほどの分泌量ではなかったためと思われる。また、間歇的な唾液分泌が生じていた可能性も考えられる。

##### 2. 実態調査とマッサージ効果について

Fieldら<sup>38・40)</sup>がマッサージ療法は不安感や抑うつ感の軽減に効果的であったと報告しているように、本来マッサージは緊張感を弛め、リラックスした状態をもたらし、副交感神経優位な状態を引き起こし、唾液分泌量は多くなる傾向にある。今回、若年者の他者マッサージで減少した者が多かったのは、若年者のアンケート調査から明白なように、他者マッサージで緊張し自己マッサージを好むものが多く、緊張感が若年者の他者マッサージの唾液分泌亢進作用が見られなかった一因と考えられる。すなわち、他人に触れられて緊張感が増し、交感神経優位となり水分分泌の流量としての増加が見られなかったものと思われる。高齢者では、若年者と同様に、自己マッサージよりも他者マッサージによる緊張感が著明であったが、高齢者は自己マッサージ、他者マッサージともに好ましいと思っていた。これらのことが、副交感神経を優位とし、高齢者の他者マッサ

ージで唾液量が増加した者が多かったと考えられる。若年者は他者に触れられる緊張感がマッサージ効果に影響したが、他者に触れられる嫌悪感が若い女性ほどないのは、高齢者の特徴とも考えられる。

他者マッサージを行う際に、事前にふれあう機会を作る、マッサージ前やマッサージ中を通して言葉かけを行うなど、緊張を緩和する方法を考えることが望ましいと思われる。

## V. 研究 1 - 3 高齢者における長期間の唾液腺マッサージの唾液分泌量と口渇感への影響に関する検討

### 1. 1年間の長期効果について

唾液分泌量に影響を与える因子は、性別、食生活、薬物、ストレス、日内変動<sup>15,41,42)</sup>などが指摘されているが、季節の影響としての年間変動も考慮する必要がある。Shannon<sup>43)</sup>は、テキサス州の約4000人の調査結果から、唾液量は冬に最も多く、夏は最も少ないと報告している。本研究の開始時期は夏であり、6ヵ月後の調査は唾液の多い季節である冬から春に行ったので、同じ季節となる1年後での比較も行い、マッサージ効果を明らかにした。また、日内変動への影響については、今回、若年者は全被験者が午後の1回のみであり、高齢者は年間を通じて午前10時から11時45分間の採取としたため、日内変動への影響は少なかったと考えられる<sup>15,44)</sup>。唾液腺マッサージの効果をより確かなものにするためには、研究者本人が毎日、施設を訪問して施術することが望ましかったが、全被験者が1週間に1回の通所であることから、実施は1週間に1回となった。そのような状況の中で、安静時唾液量が少なく口渇感を訴えた3名の高齢者の安静時唾液量が1年後においても増加または現状維持されたことは、唾液腺マッサージの長期効果を示唆している。

### 2. 安静時唾液量と口渇感VAS値の関連について

口渇感を訴えた5名のうち3名の安静時唾液量は0~0.3g/3minの範囲で分泌量は非常に少なかったが、2名の安静時唾液量

は 0.3~0.7g/3mn の範囲であり，口渇感を訴えていない高齢者と大差がなかった。安静時唾液分泌量が 0.1ml/min 以下のときは口腔乾燥症に罹患しやすい<sup>45)</sup>。加齢は安静時耳下腺唾液量には影響しないとの報告もあるが<sup>46)</sup>，安静時唾液量の減少は加齢と性差が大きな要因と考えられている<sup>31,47,48)</sup>。Shiba らも，口蓋腺の分泌量は男女ともに年齢に伴って減少すると報告している<sup>49)</sup>。本研究でも安静時唾液量が 0.3g/3min 以下の被験者に口渇感を訴える者が多かった。

柿木は，唾液が唾液腺開口部の位置から舌下に流入する傾向にあるため，口蓋粘膜部に乾燥感を自覚することが多いと述べ<sup>50)</sup>，さらに，唾液分泌が正常範囲であっても口呼吸などで口腔乾燥が引き起こされることもあるとも報告している<sup>3)</sup>。安静時唾液量に大きな問題がみられなかった2名の口渇感が高かった理由は，口蓋の乾燥かもしくは口呼吸が考えられる。安静時唾液量が多く口渇感を訴える者には，口蓋の乾燥の確認や口呼吸の有無の確認など他の要因も考えなければならない。

加齢に伴い安静時唾液量が減少する可能性が高いことを考慮すると，安静時唾液量の少ない若年者は将来口腔乾燥の発症率は高いと思われる。これらの者への予防的処置として唾液腺マッサージが応用できる可能性もある。

### 3. マッサージの継続について

柿木ら<sup>30)</sup>は，要介護高齢者を対象に音波歯ブラシを用いて口腔内マッサージを行い，唾液の粘性に改善がみられたが音波歯ブラシを中止して4週後には改善効果がなくなると報告している。唾液腺

マッサージについても同様なことが起こりうると考えられる。したがって、唾液腺マッサージにより症状の改善がみられた場合でも継続は必要である。また、唾液腺マッサージの指導に際しては、指導して即日の結果という過度の期待を持たせるのではなく、安静時唾液の増量を目指すため、継続して実施することと、徐々に改善されるので一緒にがんばろう、という気持ちを申し添えることも必要である。唾液腺マッサージは、口腔清掃と同じ感覚で、起床時、食前、就寝前に日常の生活習慣として継続して実行してもらうことが最善と考える。

#### 4. 薬剤服用の影響について

唾液分泌は、交感神経を刺激した場合はタンパク質を多く含む粘液性唾液の分泌が、副交感神経刺激の場合は漿液性唾液がそれぞれ分泌され、唾液腺における自律神経支配は拮抗的でなく共に唾液分泌を促進させる<sup>51)</sup>。そのため、唾液分泌は様々な薬物の影響を受け、多くの服用薬剤がある高齢者にとっては唾液分泌減退や口腔乾燥の最も深刻な原因となる。Osterberg ら<sup>52)</sup>によると、唾液分泌減退や口腔乾燥は最も一般的な薬物の副作用であり、唾液分泌量が少ない高齢者の共通原因はこの薬物使用が最も代表的と述べ、さらに、唾液分泌を減少させる薬物としては、神経弛緩剤、三環系抗うつ剤、降圧剤、利尿剤などがあり、特に抗コリン作用剤、抗ヒスタミン剤、鎮痛剤、睡眠剤、フェノチアジンにより口の渇きを訴える人が多かったと報告している。今回の被験者は、全員が前述の薬物を含む1種類から19種類におよぶ薬剤を服用していたので、口渇や唾液分

泌減少の影響を受けていた可能性が高い。実際、初期の安静時唾液量が最も少なく口渇感を訴えていた被験者は、19種類の薬剤を服用していた。今回、1年後において安静時唾液量が増加または現状維持していた高齢者は5名で、そのうち3名は口渇感を訴え、19種類の薬剤服用者が最も大きく改善した。齋藤ら<sup>28)</sup>は、考案した口腔内マッサージ器を用いて頬部唾液腺相当部を刺激した結果、唾液量の増加を認め、研究対象者の常用薬物と唾液分泌量には特別な関係はなかったと報告している。本研究においても、1年間の唾液腺マッサージにより、安静時唾液量の少ない被験者で服用薬剤の変更もなく、安静時唾液量の増加と口渇感の改善がなされた。口渇の副作用がある場合、副作用の少ない薬剤への変更が望ましいが、この変更がかえって高齢者や介護者にとって不安材料にもなり得る。その意味においても今回、薬剤を変更することなく安静時唾液量が増加し口渇感が改善したことは大きな成果である。

## VI. 研究 2 酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討

### 1. 酸味刺激の時間について

唾液腺の分泌予備能力を調べるために酸刺激を用いた。酸刺激には、規格化した一定量のクエン酸溶液を 30 秒または 1 分毎に舌背前部に塗布し、次の酸刺激の前に吐き出させ、これを 3～5 分間繰り返す方法がある<sup>15)</sup>。本研究では、多くの被験者を一度に測定するという作業上と時間上の問題を解決するため、被験者が一斉に 20 秒間口に含む方法を行った。高齢者については 5 秒間とした。この時間差が刺激量に反映されている可能性もあるが、高齢者はムセを引き起こす危険性もあることから、事前に実験に用いる酸刺激と同濃度の酸味溶液を口に含み、我慢できる限界の 5 秒間を設定した。この時間差は、今後の検討課題のひとつである。

### 2. 分泌予備能力について

Heintze ら<sup>47)</sup>は、安静時と刺激時の唾液分泌量は相関が高いとしており、Osterberg ら<sup>52)</sup>の老人を対象にした研究からもこのことは確認されている。本研究においても、酸刺激は若年者と高齢者のほとんどの人で安静時唾液量に依じて分泌量を増加させたが、唾液腺マッサージは安静時唾液量が少ない者達で有効であった。マッサージ効果は被験者の緊張感や皮膚接触嫌悪感で抑制される可能性が示唆されたが、酸刺激ではこの抑制を受けにくいためと考えられる。安静時唾液の少ない被験者で酸誘発唾液量の増加がみられたことは、マッサージによる唾液量増加が生じる可能性があることを示

唆している。しかし、今回の研究では安静時唾液の少ない高齢者で酸反応性が無い被験者がいなかったが、安静時唾液量の多寡をマッサージ適用の判断とするとともに、事前に酸反応性を調べることで、酸反応性の有無をマッサージ適用の判断基準に用いることができることが示唆された。

Kerr<sup>17)</sup>によると、唾液分泌は、視覚、嗅覚、味覚情報や咀嚼運動により増加すると報告している。酸刺激により、安静時唾液量の少ない高齢者でも、唾液分泌予備能力を有する場合があることが判明したことから、大脳皮質の活性化を促す<sup>42)</sup>食生活改善などでの唾液腺機能の回復も考えられる。さらに、今回の酸刺激で、高齢者が多量に採取された自身の唾液を目の前にして、自身の残存機能に驚き唾液腺マッサージに意欲的になったことを、研究者本人が実感した。唾液分泌の少ない者に自信をもたせ、唾液腺マッサージ遂行の励みにしてもらうために、対象者の口腔症状や摂食・嚥下機能の観察や評価を十分に行い、酸刺激の方法や食生活改善などを指導に取り入れることは有意義であると考ええる。

## Ⅶ. 研究 3 唾液腺マッサージによる分泌タンパク質への影響に関する検討

### 1. 唾液タンパク質濃度への影響について

耳下腺への弱い分泌刺激でタンパク質濃度は減少し、強い分泌刺激で唾液分泌量とタンパク質濃度が増加する。顎下腺でも唾液分泌量の増加に応じてタンパク質濃度も増加する<sup>53,54)</sup>。しかし、本研究は、若年者と高齢者で、自己マッサージによる唾液タンパク質濃度の変化はみられなかったが、高齢者では、酸刺激で唾液タンパク質濃度が減少した。高齢者の唾液タンパク質濃度が酸刺激で減少したことについて、若年者では水分泌と唾液タンパク分泌の両者が亢進したが、高齢者では水分泌のみが亢進した可能性が考えられる。

### 2. 約 27kDa の唾液タンパク質について

自己マッサージや酸刺激で一部の被験者に約 27kDa の唾液タンパク質が増加したことは、全ての者にあてはまらないまでも、マッサージや酸刺激により唾液量だけでなく、分泌が増加するタンパク質があることを示している。しかし、この約 27kDa は現時点では特定できていない。ヒト全唾液のタンパク質組成は変化しにくいとの報告<sup>55)</sup>もあるが、Neyraud ら<sup>56)</sup>によると、酸刺激でアネキシン (35 kDa, 36 kDa)、カルシニューリン (11kDa)、アミラーゼ (57 kDa, 60 kDa)、酸性プロリンリッチプロテイン (PRP: acidic proline rich protein) が増加したと報告している。また、Lundy ら<sup>57)</sup>は、burning mouth syndrome では、58 kDa と 77 kDa の糖

タンパク質が変化しないと報告しているが、de Moura ら<sup>58)</sup>は 17 kDa のタンパク質が減少すると報告している。約 27kDa の唾液タンパク質についての報告はみられない。本研究では、他にも 24kDa と 20kDa タンパク質が増加した被験者がみられたが、自己マッサージと酸刺激で共に顕著に変化したのは約 27kDa の唾液タンパク質であった。約 27kDa タンパク質の分泌については、腺房細胞、導管細胞、口腔粘膜のいずれによるかは不明であるが、タンパク質量から考えて唾液腺の可能性が示唆される。さらに、交感神経や副交感神経とは違う調節系による可能性もある。

唾液腺マッサージにより、口渇感を訴えた安静時唾液量の少ない高齢者で約 27kDa タンパク質分泌の増加が認められたことから、マッサージにより唾液腺機能が賦活されたことが示唆される。今回は、刺激効果について、コマシーブルー染色を用いて変化量の多いタンパク質の検出を行ったが、さらに感度の良い染色方法を用いることで検出されなかったタンパク質が見つかる可能性がある。以上のことから、自己マッサージや酸刺激により、唾液量の増加だけでなく分泌増加する唾液タンパク質が存在し、マッサージにより唾液腺機能が賦活されたことが示唆された。

## 第五章 総括

唾液腺マッサージの唾液腺機能への影響を明らかにするため、研究1では、若年者と高齢者で、唾液腺マッサージ直後の唾液分泌に対する効果の検討、唾液腺マッサージに対する実態調査、高齢者での長期間の唾液腺マッサージ効果の検討、研究2では、酸刺激による唾液腺の分泌予備能力に関する検討、研究3では、分泌タンパク質への影響などの検討を行い、以下の結果を得た。

### 研究1

1. 自己マッサージによるマッサージ直後の唾液増加者が、若年者では64.9%、他者マッサージ直後で8.1%であった。高齢者では自己マッサージ直後の唾液増加者が45.5%で、他者マッサージ直後では30.8%であった。
2. 若年者の自己マッサージによる唾液増加者の平均安静時唾液量は0.73g/3min、減少者は1.34g/3minで、両群間に有意差があった( $p < 0.05$ )。他者マッサージでは増加者0.67g/3min、減少者1.33g/3minであった。高齢者は自己マッサージによる唾液増加者の平均安静時唾液量は0.38g/3minで、減少者は0.46g/3min、他者マッサージによる唾液量増加者は0.25g/3minで、減少者は0.68g/3minで、若年者と同様の傾向を示した。安静時唾液量の少ない者に、自己マッサージによる唾液量増加者の割合が高かった。

3. 実態調査では，若年者と高齢者ともに他者マッサージ時は緊張し，若年者では自己マッサージを，高齢者では他者マッサージを好む傾向が強かった。若年者と高齢者において，自己マッサージにより約8割の者が，マッサージ中の唾液流出感を認めた。
4. マッサージ開始当初，高齢者9名中5名が口渇感を訴えた。口渇感を訴えた5名の平均安静時唾液量は  $0.27\text{g}/3\text{min}$  で，訴えなかった者は  $0.84\text{g}/3\text{min}$  であった ( $p<0.05$ )。5名の口渇感のVAS値の平均は，開始当初で8.2，6ヶ月後は4.2で有意差がみられた ( $p<0.01$ )。当初，安静時唾液の少なく口渇感を訴えた高齢者の安静時唾液量は6ヶ月後と1年後で現状維持か，または僅かな増加傾向を示した。

## 研究2

1. 若年者への酸刺激で，唾液量は安静時  $1.00\text{g}/3\text{min}$  から  $2.26\text{g}/3\text{min}$  に有意に増加した ( $p<0.001$ )。高齢者は若年者に比べ安静時唾液量は少ないが，安静時唾液量  $0.45\text{g}/3\text{min}$  が，酸刺激直後  $0.87\text{g}/3\text{min}$  に有意に増加した ( $p<0.001$ )。若年者と高齢者ともに安静時唾液量の少ない者は，酸誘発唾液量も有意に少なかった。

### 研究 3

1. 唾液腺マッサージと酸刺激により，若年者と高齢者の一部で 27kDa の唾液タンパク質が増加した。

以上のことから，唾液腺マッサージ直後の唾液量増加効果は，若年者では自己マッサージで，高齢者では自己マッサージと他者マッサージで認められ，安静時唾液量の少ない者に顕著であることが判明した。また，高齢者への長期間唾液腺マッサージにより口渇感の改善や安静時唾液量の増加傾向がみられた。さらに，酸刺激により安静時唾液の少ない高齢者にも唾液分泌予備能力があることが示され，若年者と高齢者の一部に唾液腺マッサージで唾液タンパク質が増加した。これらのことより，唾液腺マッサージによる唾液腺機能の賦活が示唆され，唾液腺マッサージが口腔健康維持に役立つ可能性が示された。

## 参考文献

- 1) 柿木保明：口腔乾燥とは，デンタルハイジーン 22，医歯薬出版，東京，602-606，2002.
- 2) 田隈泰信：唾液の作用，唾液腺（天野 修，草間 薫編），学建書院，東京，第1版，37-43，2006.
- 3) 柿木保明：口腔乾燥症の診断・評価と臨床対応—唾液分泌低下症としてとらえる—，歯界展望 95，医歯薬出版，東京，321-332，2000.
- 4) 山田好秋：飲み込むこと（嚥下）の重要性，よくわかる摂食・嚥下のメカニズム，医歯薬出版，東京，第1版，72-77，2004.
- 5) 岸本悦央：口腔乾燥の原因と頻度，デンタルハイジーン 22，医歯薬出版，東京，607-610，2002.
- 6) 柿木保明，寺岡加代：年代別にみた口腔乾燥症状の発現頻度に関する調査研究，高齢者の口腔乾燥症と唾液物性に関する研究，厚生科学研究費補助金長寿科学総合研究事業 平成 13 年度報告書（主任研究者 柿木保明），19-25，2002.
- 7) 柿木保明：口腔乾燥症の患者さんへの対応，デンタルハイジーン 22，医歯薬出版，東京，614-617，2002.
- 8) 本田 攻，塚本末廣，須賀裕一，久保田智彦，北川順三，本川 渉：健常者における口腔リハビリテーションが唾液分泌に与える影響，障害者歯科 25，453，2004.

- 9) 秋本和宏, 下山和弘: 薬物による口腔乾燥症とその対処法, 老年歯学 19, 176-183, 2004.
- 10) 久野彰子, 田村文誉, 菊谷 武: 唾液腺マッサージの安静時唾液分泌量におよぼす効果, 日摂食嚥下リハ会誌 10, 463, 2006.
- 11) 木下弘幸, 夏目長門, 河合幹: 口腔内乾燥による痰が貯留した場合の除去方法を教えて下さい, 口腔ケア実践マニュアル(鈴木敏夫監修), 日総研出版, 東京, 第1版, 40, 1994.
- 12) 戸田恭司, 森下真行編著: 口腔乾燥症のケア, 口腔ケアでいきいき, 医歯薬出版, 東京, 第1版, 52, 2003.
- 13) 田中法子, 田村文誉: 重度口腔乾燥のある患者への専門的口腔ケア, 歯科衛生士のための高齢者歯科学(渡邊 誠, 岩久正明監修), 永末書店, 京都, 第1版, 280-283, 2005.
- 14) Maxwell C: Sensitivity and accuracy of the visual analogue scale: a psycho-physical classroom experiment. Br J Clin Pharmacol 6:15-24,1978.
- 15) 石川達也, 高江洲義矩監訳: 唾液流量の測定, 唾液の科学, 一世出版, 東京, 第1版, 21-37, 1998.
- 16) Navazesh M, Christensen CM: A comparison of whole mouth resting and stimulated salivary measurement procedures. J Dent Res 61:1158-1162,1982.
- 17) Kerr, A. C. : The physiological regulation of salivary secretions in man. A study of the response of human salivary glands to reflex stimulation. Inter Ser Monogr Oral Biol 1:1-21,1961.

- 18) Crossner CG: Salivary flow rate in children and adolescents. *Swed Dent J* 8:271-276,1984.
- 19) Bourdiol P, Mioche L, Monier S: Effect of age on salivary flow obtained under feeding and non-feeding conditions. *J Oral Rehabil* 31:445-452,2004.
- 20) 小関健由：安静時唾液流出量検査としての改良ワッテ法の受診者側の評価，高齢者の口腔乾燥改善と食機能支援に関する研究，厚生労働省・厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業平成18年度 総括・分担研究報告書（主任研究者 柿木保明），113-115，2007.
- 21) 柿木保明：高齢者の口腔乾燥改善と食機能支援に関する研究，厚生労働省・厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業平成17年度 総括・分担研究報告書（主任研究者 柿木保明），1-12，2006.
- 22) 中村美知子，福井里美：看護と心理，心理測定尺度集Ⅲ（堀洋道監修・松井 豊編），サイエンス社，東京，初版，260-317，2001.
- 23) 小島麻衣子，星野里衣子，高井尚子，加藤節子：口腔内自浄作用を高めるために－唾液腺マッサージによる口腔内環境の改善を試みる－，*老年看護* 34，159-161，2004.
- 24) 高江洲義矩監修：健“口”体操のいろいろ，実践訪問口腔ケア上巻，クインテッセンス出版，東京，第1版，190，2000.

- 25) Jirayingmongkol P, Chantein S, Phengchomjan N, Bhanggananda N: The effect of foot massage with biofeedback: a pilot study to enhance health promotion. Nurs Health Sci 4:A4,2002.
- 26) Weerapong P, Hume PA, Kolt GS: The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports Med 35:235-256,2005.
- 27) 柿木保明, 服部信一: 1-3 高齢者における口腔乾燥改善に関する臨床的研究－音波歯ブラシ SONICARE によるマッサージ効果について－, 高齢者の口腔乾燥改善と食機能支援に関する研究, 厚生労働省・厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業 平成 17 年度 総括・分担研究報告書, 41-48, 2006.
- 28) 齊藤美香, 石山直欣, 渡辺郁馬, 白田千代子, 那須郁夫: 唾液の分泌を促進させるマッサージ法の一考案 ー痴呆の要介護高齢者への応用ー, 老年歯学 13, 183-188, 1999.
- 29) Pisanty S, Rafaely B, Polishuk W: The effect of steroid hormones on buccal mucosa of menopausal women. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 40:346-353,1975.
- 30) 柿木保明, 尾崎由衛, 服部信一: 音波歯ブラシの口腔刺激による唾液の物性変化に関する研究, 高齢者の口腔乾燥改善と食機能支援に関する研究, 厚生労働省・厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業 平成 18 年度 総括・分担研究報告書 (主任研究者 柿木保明), 36-40, 2007.

- 31) Ben-Aryeh H, Miron D, Szargel R, Gutman D: Whole-saliva secretion rates in old and young healthy subjects. *J Dent Res* 63:1147-1148,1984.
- 32) Ericson S, Jacobsson KA: A secretory and clinical investigation of the parotid glands in patients with rheumatoid arthritis. *Acta Otolaryngol* 66:101-112,1968.
- 33) Andersson R: The flow rate, pH and buffer effect of mixed saliva in schoolchildren. *Odontol Revy* 23:421-428,1972.
- 34) Andersson R, Arvidsson E, Crossner CG, Holm AK, Mansson B: The flow rate, pH and buffer effect of mixed saliva in children. *J Int Assoc Dent Child* 5:5-12,1974.
- 35) Scott J: Age, sex and contralateral differences in the volumes of human submandibular salivary glands. *Arch Oral Biol* 20:885-887,1975.
- 36) Klock B, Krasse B: Microbial and salivary conditions in 9- to 12-year-old children. *Scand J Dent Res* 85:56-63,1977.
- 37) Dawes C, Cross HG, Baker CG, Chebib FS: The influence of gland size on the flow rate and composition of human parotid saliva. *Dent J* 44:21-25,1978.
- 38) Field T, Morrow C, Valdeon C, Larson S, Kuhn C, Schanberg S: Massage reduces anxiety in child and adolescent psychiatric patients. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 31:125-131,1992.

- 39) Field T, Ironson G, Scafidi F, Nawrocki T, Goncalves A, Burman I, Pickens J, Fox N, Schanberg S, Kuhn C: Massage therapy reduces anxiety and enhances EEG pattern of alertness and math computations. *Int J Neurosci* 86:197-205,1996.
- 40) Field T, Schanberg S, Kuhn C, Field T, Fierro K, Henteleff T, Mueller C, Yando R, Shaw S, Burman I: Bulimic adolescents benefit from massage therapy. *Adolescence* 33:555-563,1998.
- 41) 石川達也, 高江洲義矩監訳: 唾液分析の実際, 唾液の科学, 一世出版, 東京, 第1版, 1-20, 1998.
- 42) 山田好秋: 唾液, よくわかる摂食・嚥下のメカニズム, 医歯薬出版, 東京, 第1版, 65-70, 2004.
- 43) Shannon IL: Climatological effects on human parotid gland function. *Arch Oral Biol* 11:451-453,1966.
- 44) 石川達也, 高江洲義矩監訳: 年間変動および日内変動, 唾液の科学, 一世出版, 東京, 第1版, 21-37, 1998.
- 45) Flink H, Tegelberg A and Lagerlof F: Influence of the time of measurement of unstimulated human whole saliva on the diagnosis of hyposalivation. *Arch Oral Biol* 50: 553- 559, 2005.
- 46) Heft MW and Baum BJ: Unstimulated and stimulated parotid salivary flow rate in individuals of different ages. *J Dent Res* 63:1182-1185,1984.
- 47) Heintze U, Birkhed D, Bjorn H: Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva as a function of age and sex. *Swed Dent J* 7:227-238,1983.

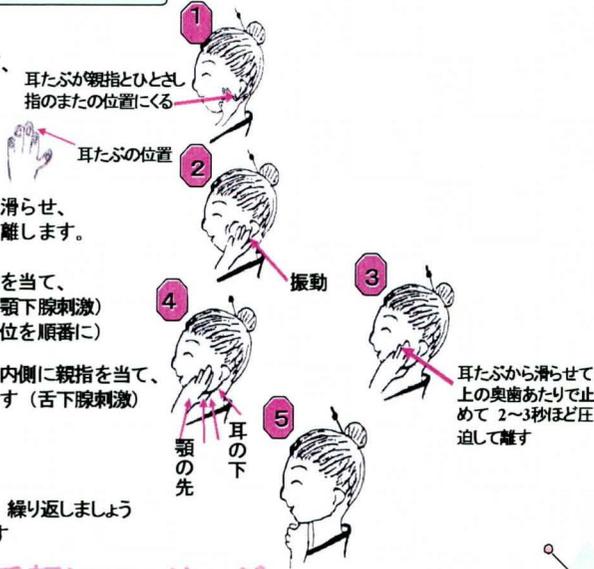
- 48) Percival RS, Challacombe SJ and Marsh PD: Flow rates of resting whole and stimulated parotid saliva in relation to age and gender. *J Dent Res* 73:1416-1420,1994.
- 49) Shiba A, Sano K, Nakao M, Yoshida J, Cho H, Hayashi T: Electrophoretic analysis of the protein in palatine saliva. *J Prosthet Dent* 43:385-391,1980.
- 50) 柿木保明：口腔乾燥の病態と頻度，唾液と口腔乾燥症（柿木保明，西原達次編），医歯薬出版，東京，34-37，2003.
- 51) 柏俣正典：唾液腺作用薬，唾液腺（天野修，草間薫編），学建書院，東京，第1版，73-78，2006.
- 52) Osterberg T, Landahl S, Hedegard B: Salivary flow, saliva, pH and buffering capacity in 70-year-old men and women. Correlation to dental health, dryness in the mouth, disease and drug treatment. *J Oral Rehabil* 11:157-170,1984.
- 53) Dawes C: The effects of flow rate and duration of stimulation on the concentrations of protein and the main electrolytes in human parotid saliva. *Arch Oral Biol* 14:277-294,1969.
- 54) Dawes C: The effects of flow rate and duration of stimulation on the concentrations of protein and the main electrolytes in human submandibular saliva. *Arch Oral Biol* 19:887-895,1974.
- 55) Schwartz SS, Zhu WX, Sreebny LM: Sodium dodecyl sulphate-polyacrylamide gel electrophoresis of human whole saliva. *Arch Oral Biol* 40:949-958,1995.

- 56) Neyraud E, Sayd T, Morzel M, Dransfield E: Proteomic analysis of human whole and parotid salivas following stimulation by different tastes. *J Proteome Res* 5:2474-2480,2006.
- 57) Lundy FT, Al-Hashimi I, Rees TD, Lamey PJ: Evaluation of major parotid glycoproteins in patients with burning mouth syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:252-258,1997.
- 58) de Moura SA, de Sousa JM, Lima DF, Negreiros AN, Silva Fde V, da Costa LJ: Burning mouth syndrome (BMS): sialometric and sialochemical analysis and salivary protein profile. *Gerodontology* 24:173-176,2007.

< 表面 >

## 唾液腺マッサージの方法

1. 手のひらをすり合わせて温めます。次に、耳下腺の位置に手のひらをあて、耳下腺部を温めます（耳下腺刺激）
2. ひとさし指から薬指までの3指を耳たぶの下にあて、振動させます。
3. 振動した位置から、指を小鼻の方向に滑らせ、上の奥歯のあたりを2～3秒圧迫して離します。
4. 下顎の骨の内側の軟らかい部分に親指を当て、舌を突き上げるように押しあげます（顎下腺刺激）（耳の下から顎の先まで、3～4カ所位を順番に）
5. 両手を組んで親指を立て、下顎の骨の内側に親指を当て、舌が上顎に、つくくらいに押しあげます（舌下腺刺激）
6. 下顎の骨の内側のやわらかい部分を、トントントンと軽くたたきます。



※1～6までを 1回につき3回くらい 繰り返しましょう  
 ※起床時・食前・就寝前は効果的です

いつでも どこでも 手軽にマッサージ  
 しっかり 唾液を出しましょう



広島大学歯学部口腔保健学科口腔保健衛生学講座 原久美子

参考文献: 高江州義経監修 実習科口腔ケア上巻  
 クインテッセンス出版(株), 190,2000.

< 裏面 >

## 唾液の効果



参考文献: 鎌谷善雄: クリニカルカリソロジー, 医歯薬出版(株), 43,1996.  
 野田科衛士: 歯学・歯科衛生学, 全国歯科衛生士教育協議会編纂, 医歯薬出版(株), 2003.

図1 唾液腺マッサージの説明用に作成したリーフレット

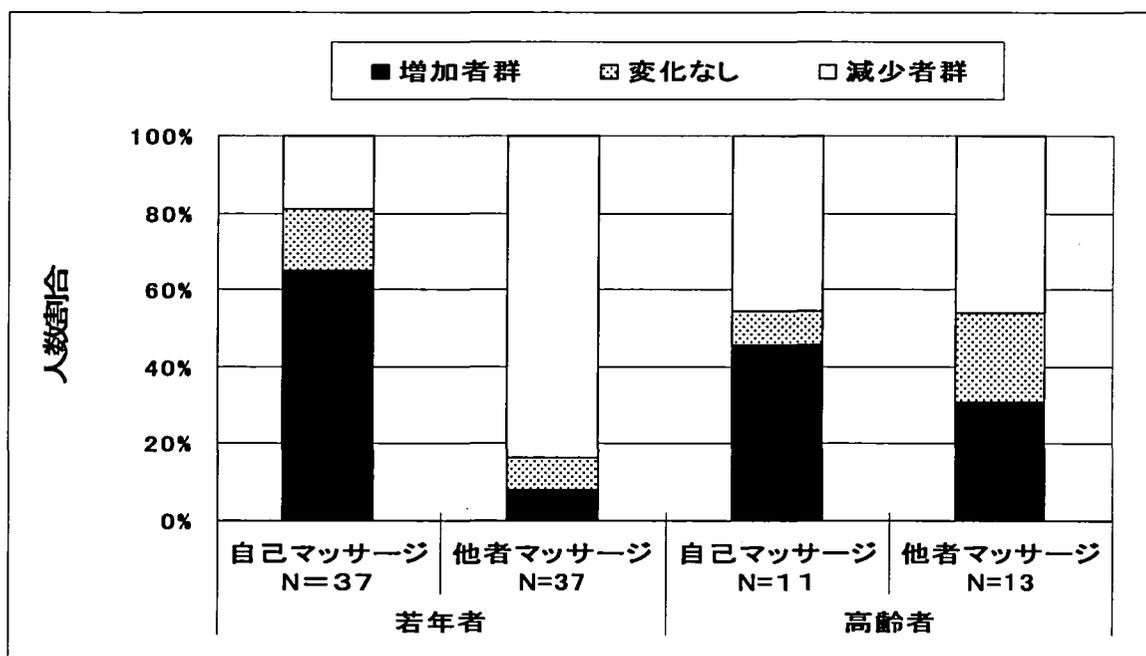


図2 安静時唾液量に対しマッサージ直後での唾液15%増減者の比較

若年者と高齢者において、安静時唾液量に比較して唾液腺マッサージ直後での唾液量の増加者割合でマッサージ効果を示す。安静時唾液量に比べて、マッサージ直後の唾液量が、15%以上増加した被験者を増加者、15%以上減少した被験者を減少者、±15%以内の被験者を変化なしとし、増加者群を黒、変化なし群を灰色、減少者群を白で示す。若年者（図の左）では、自己マッサージで増加者が多く、高齢者（図の右）では、自己マッサージ、他者マッサージともに効果が認められた。

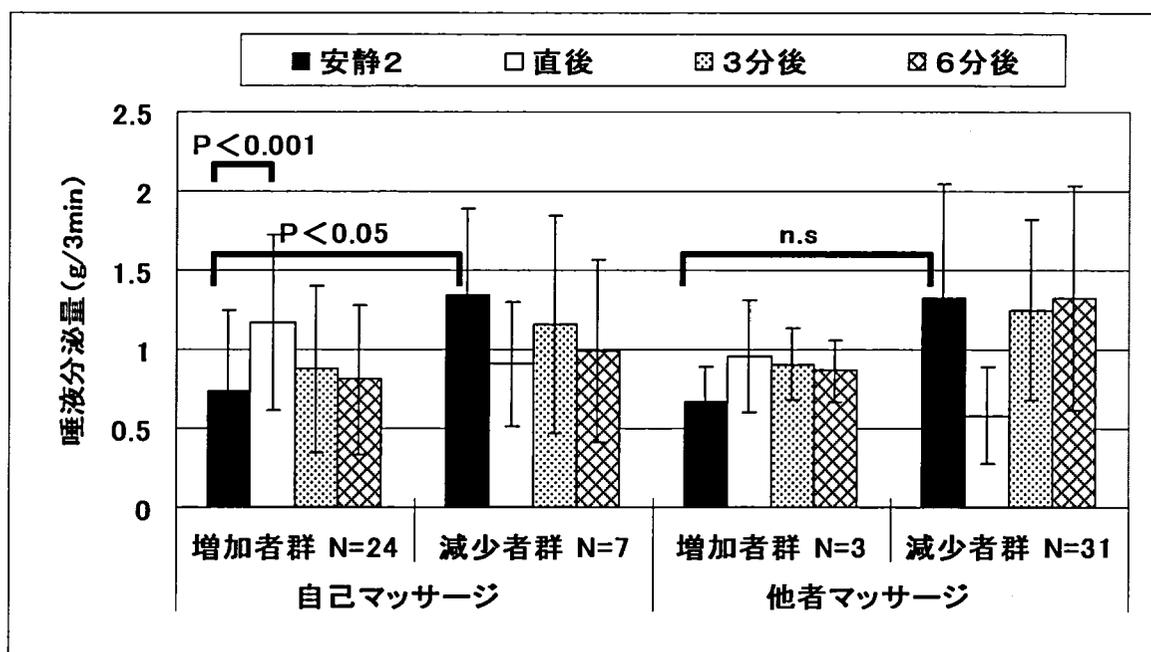


図3 マッサージ別の増加者群と減少者群の安静時唾液量の比較（若年者）

若年者での自己マッサージと他者マッサージによる、唾液量増加者群と減少者群の唾液量の変化（平均±標準偏差）を示す。自己マッサージ（図の左）において、増加者群の安静時唾液量が減少者群の安静時唾液量より有意に少なかった。他者マッサージ（図の右）では、有意差はなかったものの、自己マッサージと同様の傾向であり、増加者群の安静時唾液量が少ない傾向を示した。

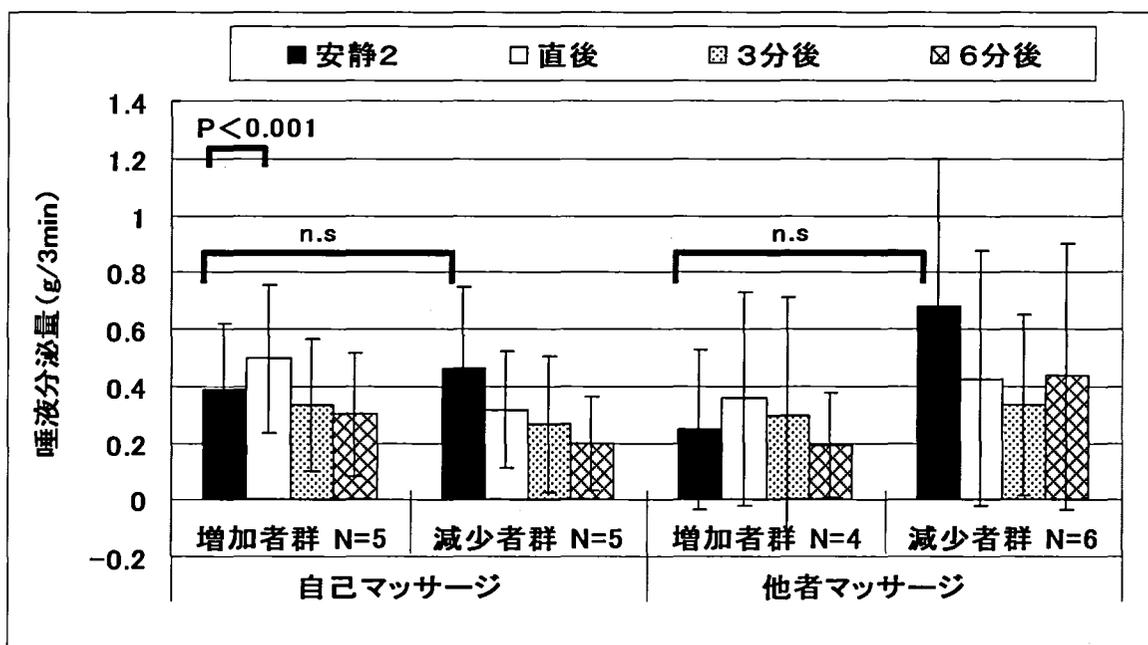


図4 マッサージ別の増加者群と減少者群の安静時唾液量の比較（高齢者）

高齢者での自己マッサージと他者マッサージによる、唾液量増加者群と減少者群の唾液量の変化（平均±標準偏差）を示す。自己マッサージ（図の左）、他者マッサージ（図の右）ともに、増加者群と減少者群の間で安静時唾液量に有意な差は見られなかったが、若年者と同様に増加者群に安静時唾液量が少ない傾向がみられた。

自己マッサージ

他者マッサージ

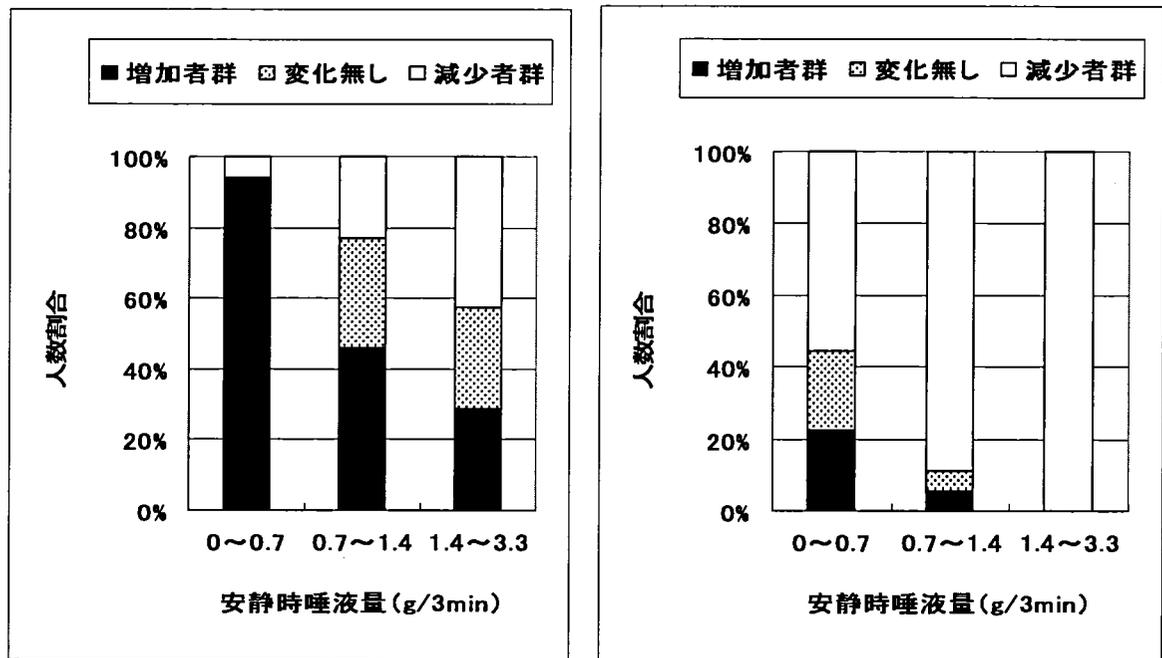


図5 区分別安静時唾液量におけるマッサージ直後の唾液量  
増加者割合によるマッサージ効果の検討（若年者）

若年者の自己マッサージによる唾液分泌増加者の安静時唾液量が少なかったことから、安静時唾液量別のマッサージ効果を示す。安静時唾液量の区分は、0~0.7未満、0.7~1.4未満、1.4~3.3g/3minの3グループとし横軸に示し、縦軸に、安静時唾液に対しマッサージ直後での唾液の15%増減者の人数割合を示した。増加者群を黒、変化なし群を灰色、減少者群を白で示す。自己マッサージの安静時唾液量が0~0.7g/3minの者は17名、0.7~1.4g/3minは13名、1.4~3.3g/3minは7名で、他者マッサージで0~0.7g/3minの者は9名、0.7~1.4g/3minは18名、1.4~3.3g/3minは10名であった。自己マッサージ（左図）と他者マッサージ（右図）ともに、安静時唾液量の少ないグループに、マッサージ直後の唾液量の増加者が顕著であった。

自己マッサージ

他者マッサージ

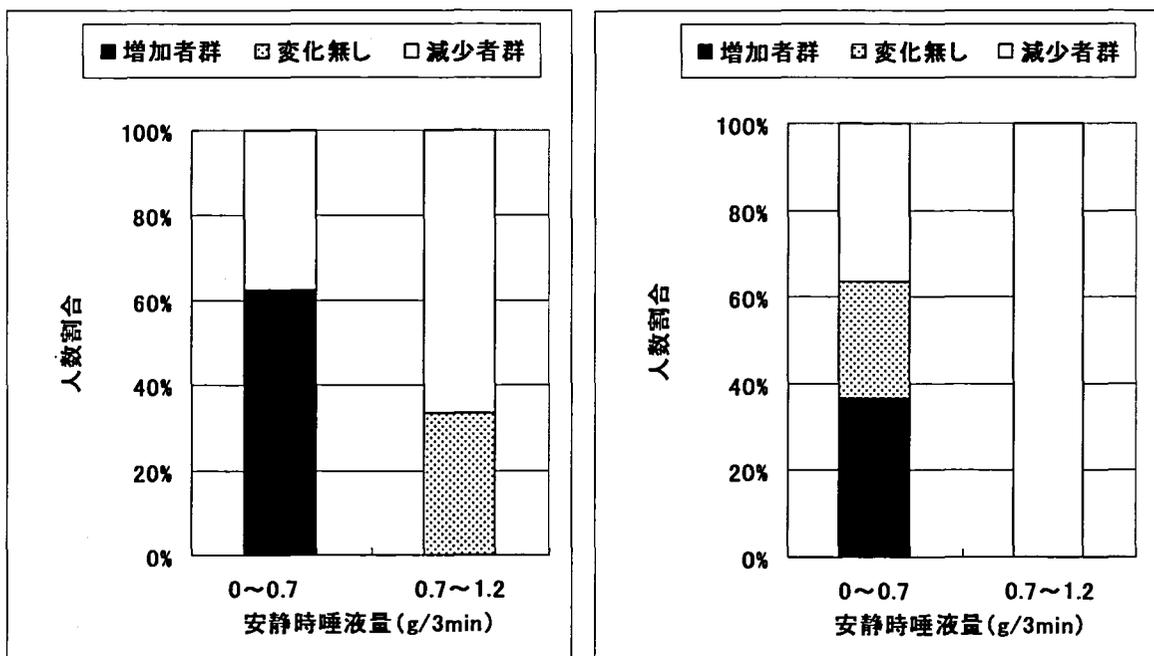


図6 区分別安静時唾液量におけるマッサージ直後の唾液量増加者割合によるマッサージ効果の検討（高齢者）

高齢者において唾液分泌増加者の安静時唾液量が少ない傾向であったことから、安静時唾液量別のマッサージ効果を示す。安静時唾液量の区分は、0~0.7未満、0.7~1.2g/3minの2グループとし横軸に示し、縦軸に、安静時唾液に対しマッサージ直後での唾液の15%増減者の人数割合を示した。増加者群を黒、変化なし群を灰色、減少者群を白で示す。マッサージ直後の唾液量増加者は、自己マッサージ（左図）と他者マッサージ（右図）ともに、安静時唾液量の少ないグループのみにみられた。

自己マッサージ

他者マッサージ

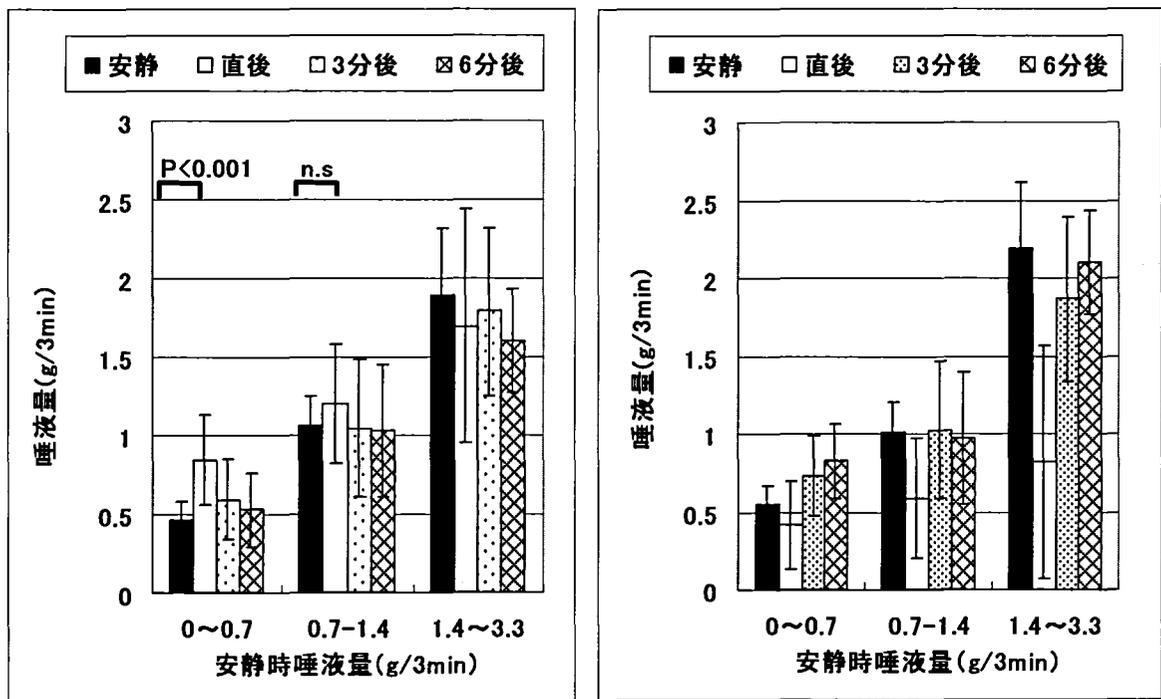


図7 安静時唾液量区分別の唾液量変化による  
マッサージ効果の検討（若年者）

マッサージ直後の唾液量増加者は、安静時唾液量の少ないグループに多くみられたが、さらにマッサージによる唾液量の変化を示す。安静時唾液量の区分は、0~0.7未満、0.7~1.4未満、1.4~3.3g/3minの3グループとし横軸に示し、唾液量の変化は、安静時、マッサージ直後、直後3分、直後6分の縦棒（平均±標準偏差）で示した。安静時唾液量の少ないグループで、自己マッサージ（左図）直後の唾液量が有意に増加したが、安静時唾液量が0.7g/3min以上の多いグループでは、マッサージによる唾液量の増加はみられなかった。他者マッサージ（右図）では、全てのグループで、マッサージにより唾液量は減少した。

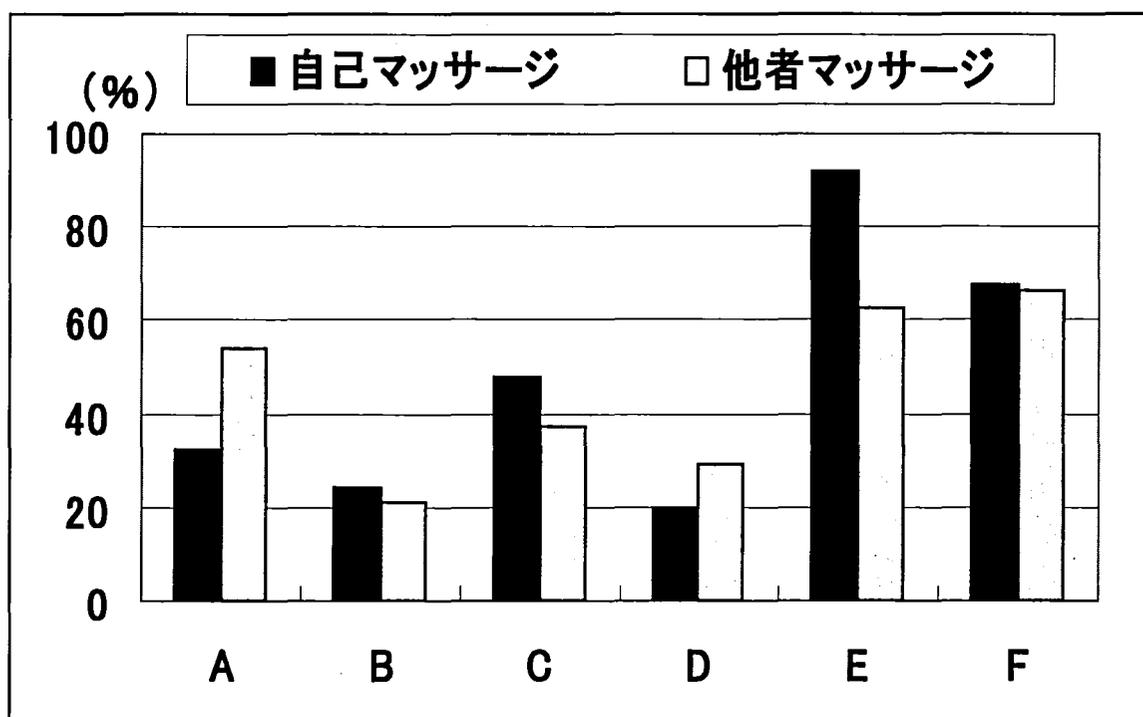


図8 唾液腺マッサージに対する実態調査結果（若年者）

若年者での唾液腺マッサージ時の、マッサージおよび唾液分泌感に対する実感等の実態調査結果を示す。図は、「はい」と答えた若年者の割合を、自己マッサージ（黒色；25名）と他者マッサージ（灰色；24名）で示す。Aはマッサージ時の緊張感，Bは皮膚接触の嫌悪感，Cは自己マッサージを好む，Dは他者マッサージを好む，Eはマッサージ中の流出感，Fはマッサージ後の流出感に対する結果を示す。他者マッサージ時に緊張した被験者が多く，他人に触れられることへの嫌悪感があり，他者マッサージより自己マッサージを好む傾向がある。自己マッサージ中において唾液流出を感じるものが最も多く，マッサージ後でも，唾液流出を感じている。

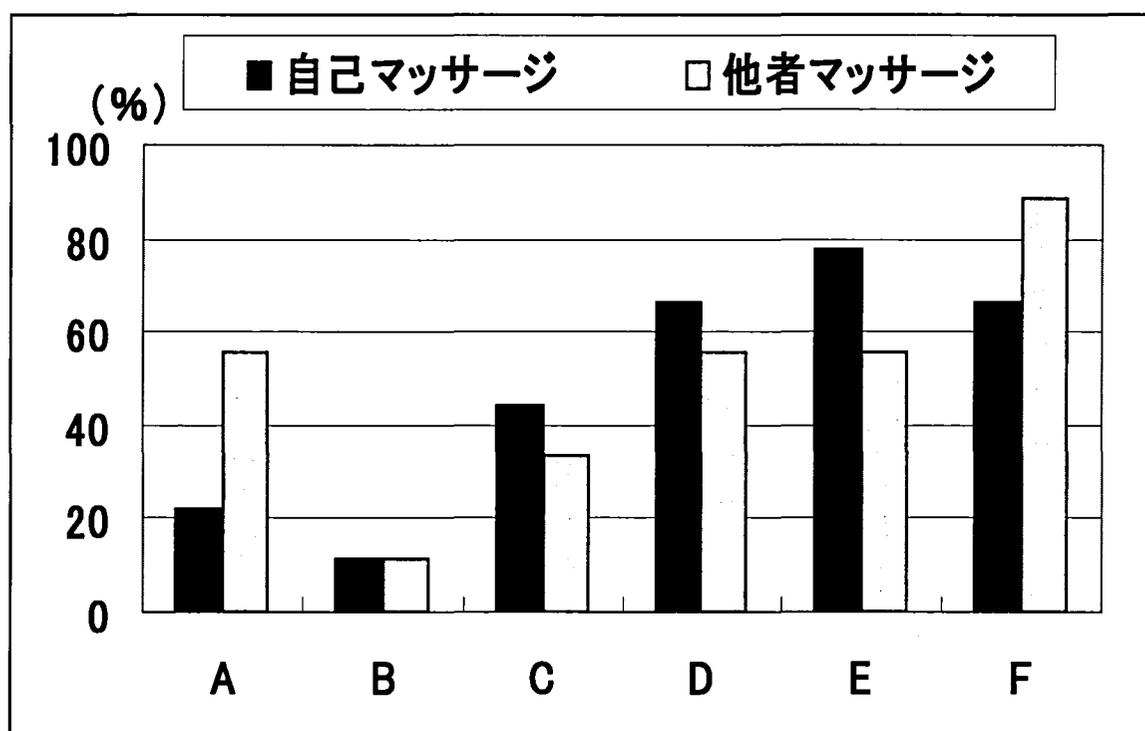


図9 唾液腺マッサージに対する実態調査結果（高齢者）

高齢者での唾液腺マッサージ時の、マッサージおよび唾液分泌感に対する実感等のアンケート調査を示す。Aはマッサージ時の緊張感、Bは皮膚接触の嫌悪感、Cは自己マッサージを好む、Dは他者マッサージを好む、Eはマッサージ中の流出感、Fはマッサージ後の流出感に対する結果を示す。図は、「はい」と答えた高齢者の割合を示す。他者マッサージ（灰色；12名）による緊張感が著明であるが、皮膚接触の嫌悪感は少なく、自己マッサージ（黒色；13名）、他者マッサージともに好ましいと思っている高齢者が多い。マッサージ中、マッサージ後の両方で唾液流出を感じているが、他者マッサージのマッサージ後が最も多い。

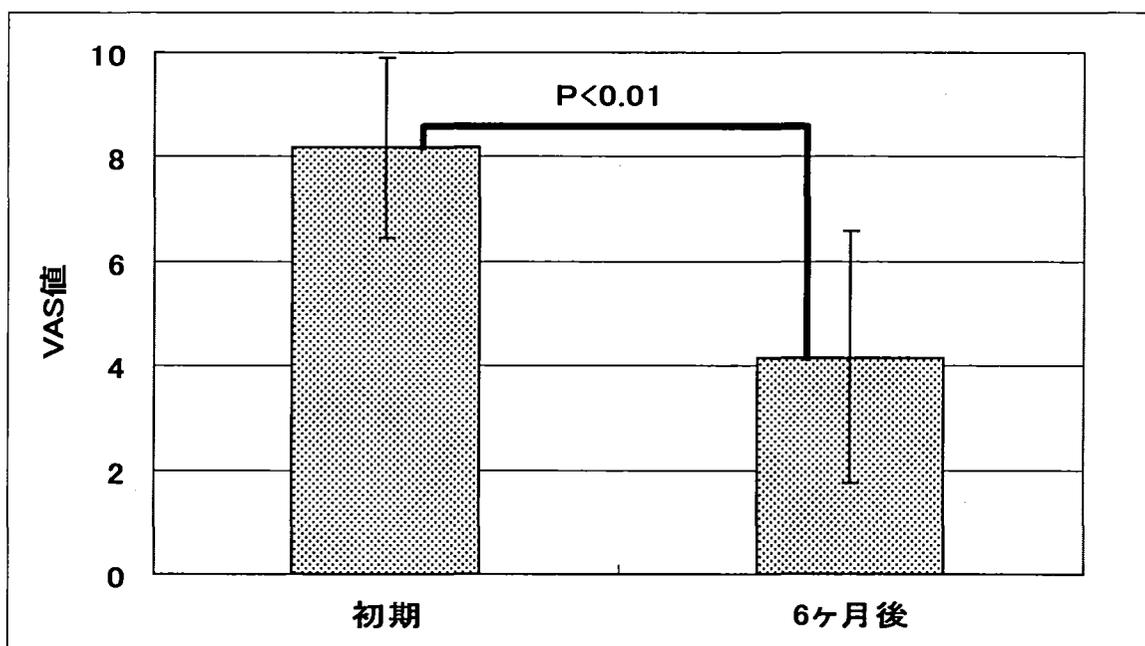


図 10 口渇感を訴えた 5 名に対する長期間の唾液腺  
マッサージによる口渇感の改善

高齢者 9 名のうち、口渇感があると訴えた 5 名において、マッサージ開始初期と 6 ヶ月後での口渇感の変化を、主観を数値化する VAS (Visual Analogue Scale) 法の評価結果 (平均 ± 標準偏差) で示す。縦軸に、口渇感の VAS 値を示し、横軸に評価した時期を示した。口渇感を訴えた 5 名の口渇感は有意に改善された。

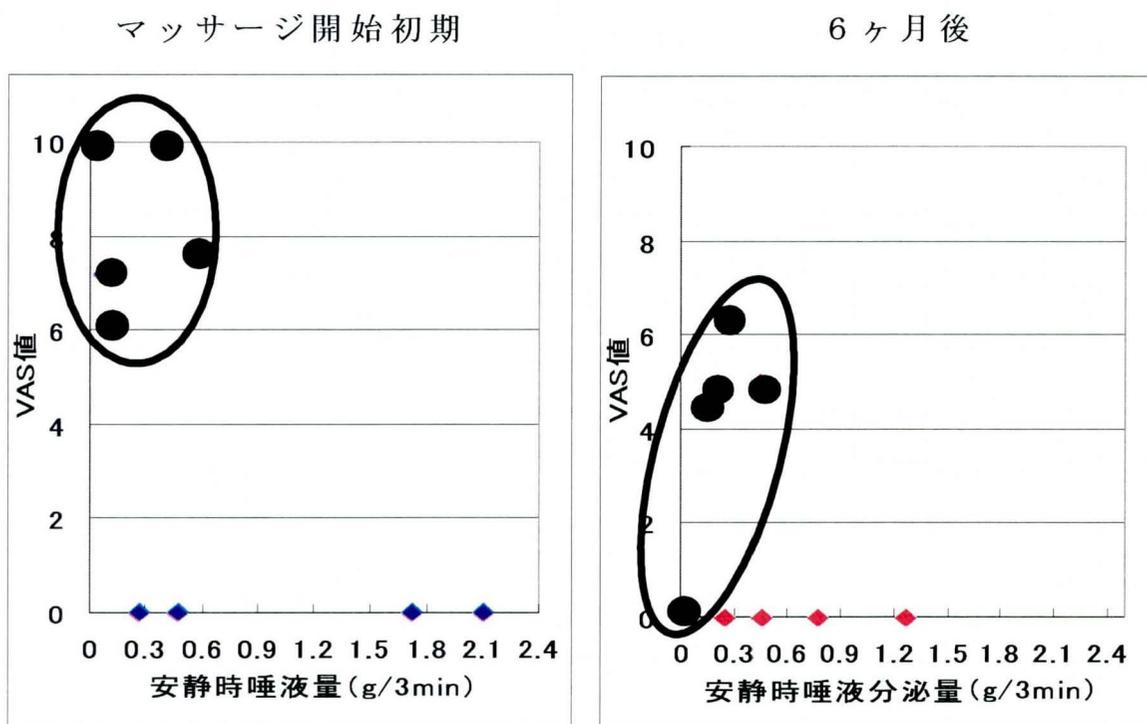


図 11 口渇感と安静時唾液量の比較

高齢者の口渇感と安静時唾液量の関連を個人別で示す。横軸に安静時唾液分泌量 (g/3min) を、縦軸に口渇感のVAS値を示し、丸枠で囲われている中の●印が、口渇感のある高齢者を示している。マッサージ初期 (左図) に口渇感を訴えた5名 (丸枠の●印) は、VAS値の最大値近くに位置し、強い口渇感を訴えていたが、6ヵ月後 (右図) では、丸枠が下方に移動し、口渇感が改善されていた。

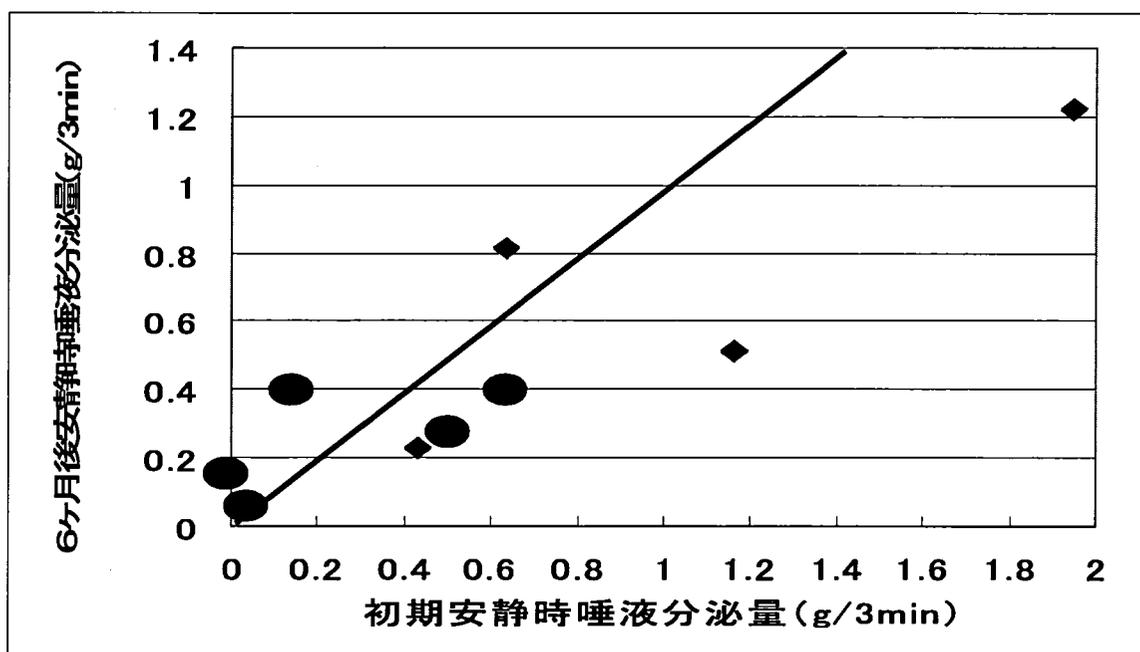


図 12 マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時  
唾液量（個人別）の変化

マッサージによる高齢者の安静時唾液量変化について、マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量を、各々、横軸と縦軸にし、個人別で示す。線より上方は、6 ヶ月後の安静時唾液量がマッサージ開始初期よりも増加していることを示す。口渇感を訴えた高齢者を●印で示す。6 ヶ月後において、4 名の安静時唾液量が増加し、そのうち 3 名が口渇感を訴えた高齢者であった。口渇感を訴え安静時唾液量の増加がみられた高齢者の安静時唾液量は  $0.3\text{g}/3\text{min}$  以下で少なかった。

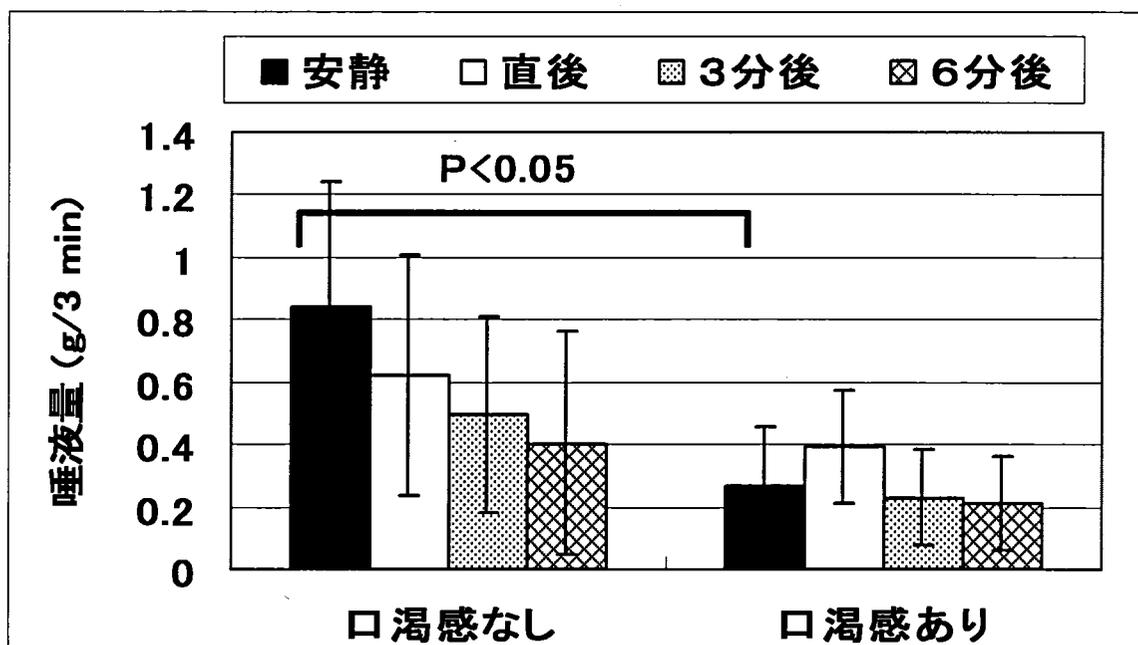


図 13 口渇感の有無による自己マッサージ開始  
2ヶ月後の唾液量変化

高齢者の口渇感の有無による、自己マッサージ後の唾液量変化を示す。縦軸に唾液量を示し、横軸に、口渇感の有無別に、安静時、マッサージ直後、直後3分、直後6分の時間経過を示す。図の右に示す口渇感のある高齢者（5名）の安静時唾液量（平均±標準偏差）は、0.27g/3minで、自己マッサージ直後は0.39g/3minへ増加傾向を示した。また、口渇感のある高齢者の安静時唾液量は、図の左の口渇感のない高齢者（4名）の安静時唾液量より有意に少なかった。

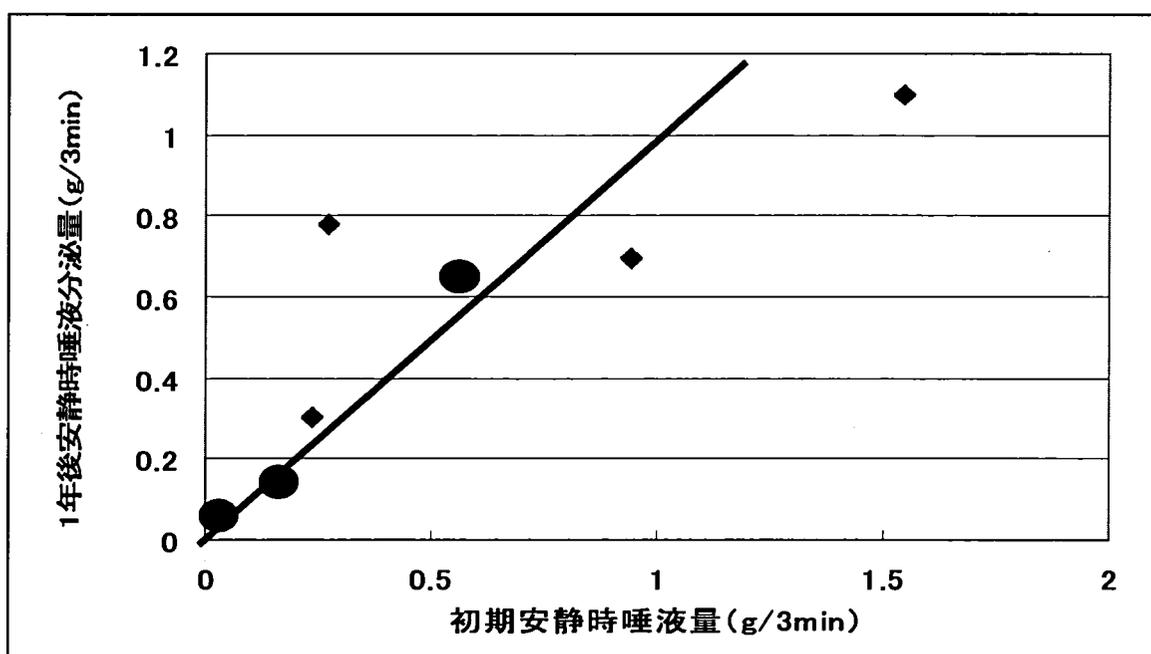


図 14 マッサージ開始初期と1年後の安静時唾液量の変化

マッサージ開始初期と1年後での安静時唾液量を高齢者7名の個人別で示す。線より上方は、1年後の安静時唾液量がマッサージ開始初期よりも増加したことを示す。●印は、マッサージ開始初期に口渇感を訴えた高齢者である。半数以上の5名が、安静時唾液量は少し増えるか現状維持にあり、口渇感を訴える高齢者はすべて含まれた。これらの高齢者の初期安静時唾液量は  $0.6 \text{ g/3min}$  以下であった。

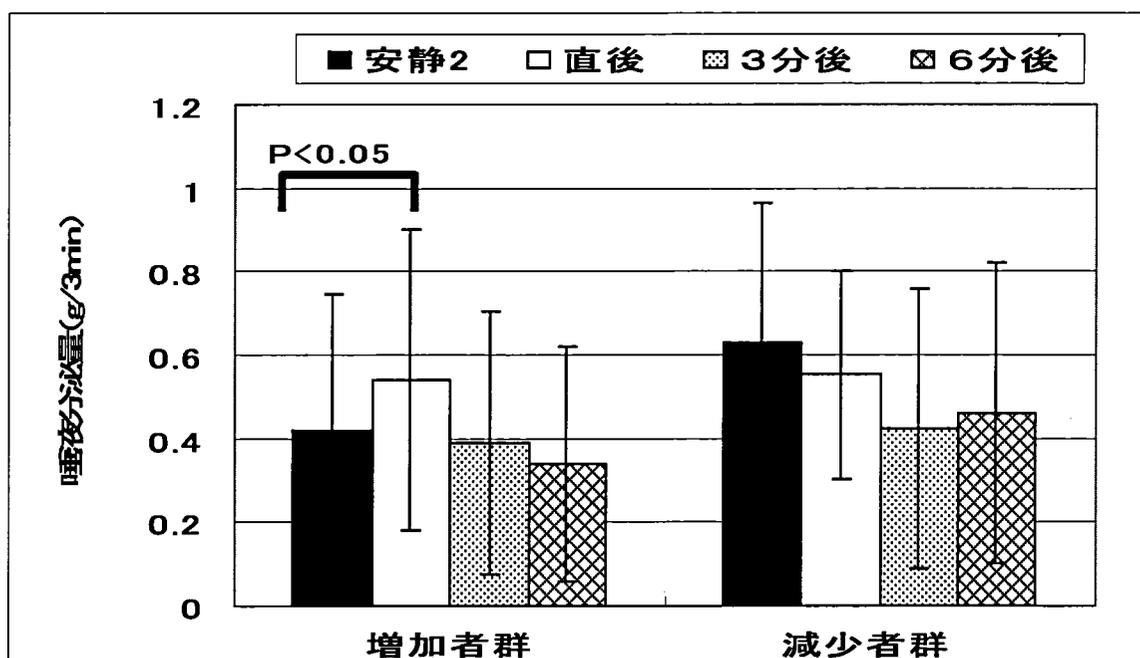


図 15 1年後の自己マッサージ直後の効果

高齢者のマッサージ開始1年後の自己マッサージによる唾液量（平均±標準偏差）変化を示す。増加者群（図の左；5名）と減少者群（図の右；4名）別に，安静時，自己マッサージ直後，直後3分，直後6分の唾液量を縦棒で示した。1年後においても自己マッサージにより増加する高齢者と減少する高齢者があり，自己マッサージで増加した群では，マッサージ直後の唾液量は有意に増加した。また，安静時唾液量も，減少者群に比べて増加者群が少ない傾向を示した。

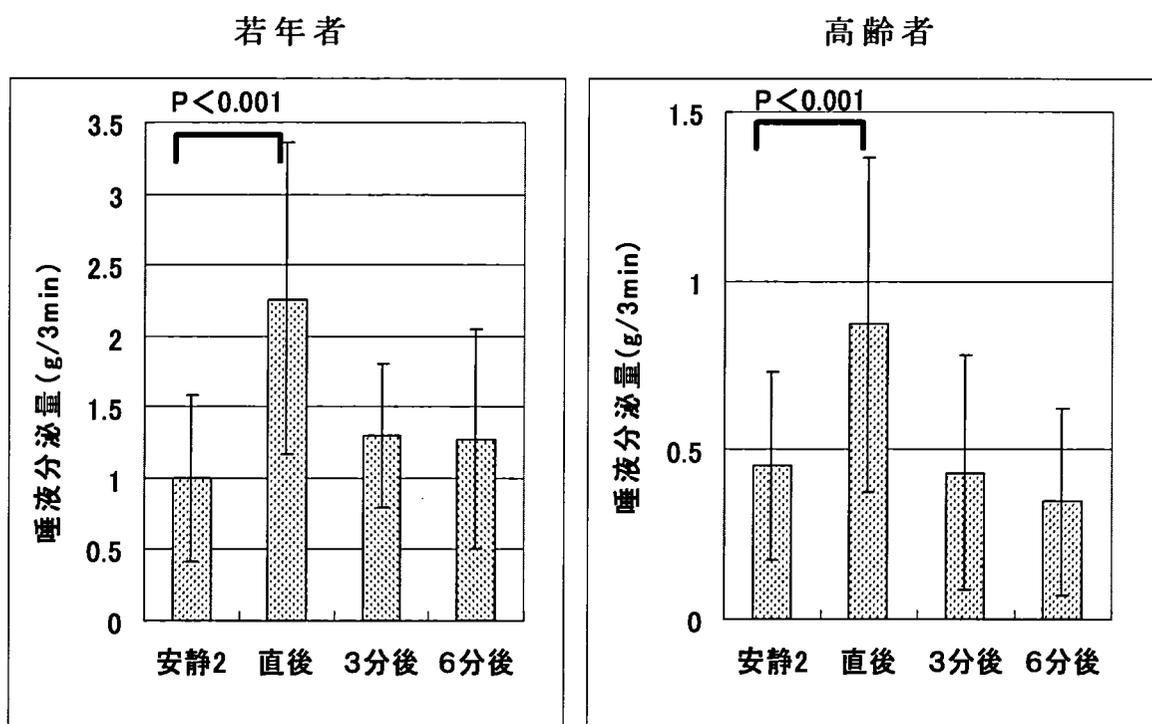


図 16 酸刺激による唾液量の変化

若年者と高齢者への酸刺激による唾液の分泌量変化を示す。横軸に、安静時、酸刺激直後、直後3分、直後6分の時間経過を示し、縦軸に唾液分泌量 (g/3min) を平均±標準偏差で示し、左図に若年者、右図に高齢者を示す。若年者 (43名)、高齢者 (12名) とともに酸刺激で唾液量が有意に増加した。

若年者

高齢者

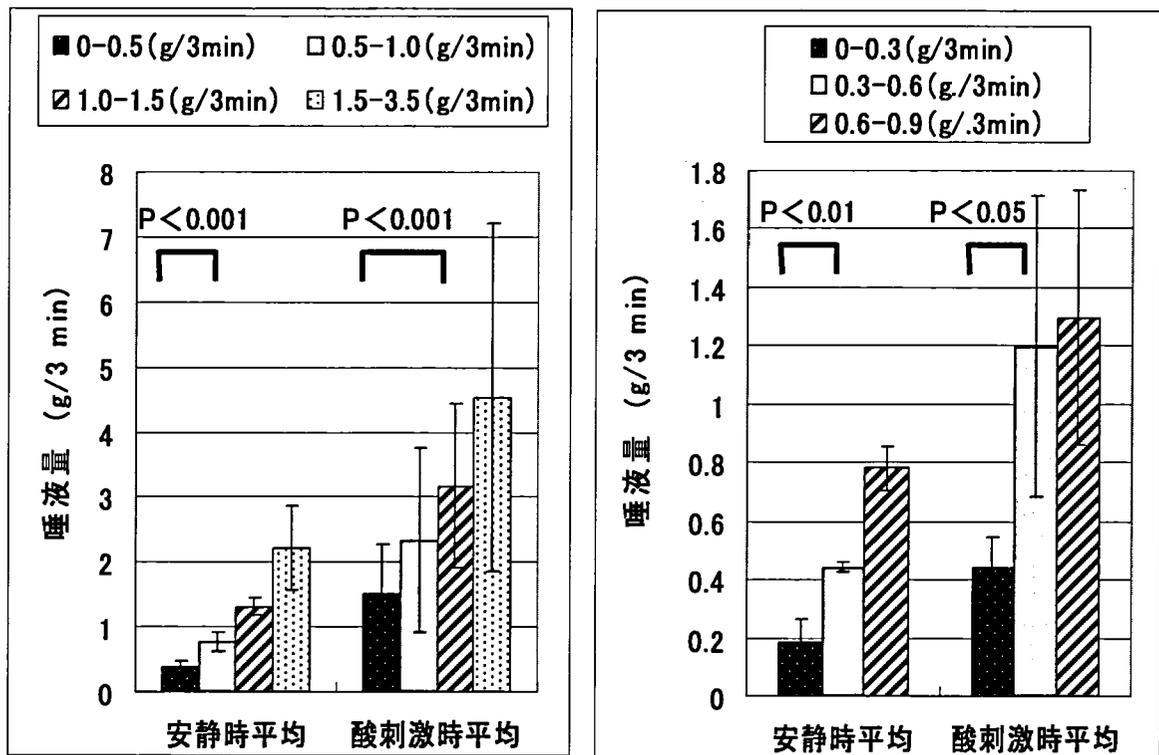


図 17 酸刺激唾液量と安静時唾液量との関係

マッサージ効果は安静時唾液量の少ない被験者に効果的であったので、安静時唾液量別の酸刺激唾液量変化を示す。左図が若年者で、安静時唾液量の区分を 0~0.5 未満, 0.5~1.0 未満, 1.0~1.5 未満, 1.5~3.5g/3min とし、各々の安静時唾液量と酸刺激直後の唾液量を平均±標準偏差で示した。右図が高齢者で、安静時唾液量の区分を 0~0.3 未満, 0.3~0.6 未満, 0.6~0.9g/3min とした。若年者, 高齢者ともに安静時唾液量に応じて酸刺激唾液量も増加した。安静時唾液量が少ない被験者は、酸刺激唾液量も有意に少ないことが示された。

若年者

高齢者

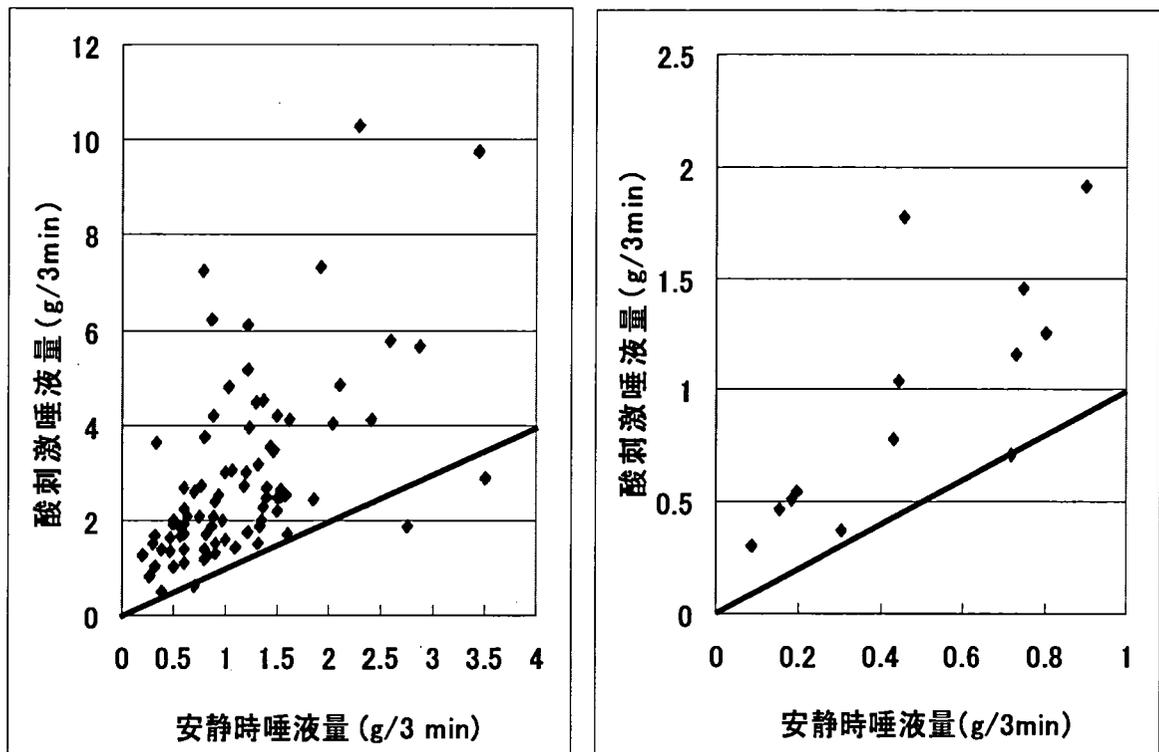


図 18 唾液分泌予備能力の検討

若年者（82名）と高齢者（13名）で、安静時唾液量測定後に、3.3%クエン酸溶液による酸刺激唾液量を測定し、安静時唾液量と酸刺激唾液量の関係を個人別に示した。線より上方が、酸刺激唾液量が安静時唾液量よりも多いことを示す。若年者を左図に、高齢者を右図に示す。高齢者の大部分は線より上方に位置し、若年者もほとんどが、線より上方に位置し、安静時唾液量の少ない者でも酸刺激により安静時唾液量より唾液量が増加し、唾液分泌予備能力があることが示された。

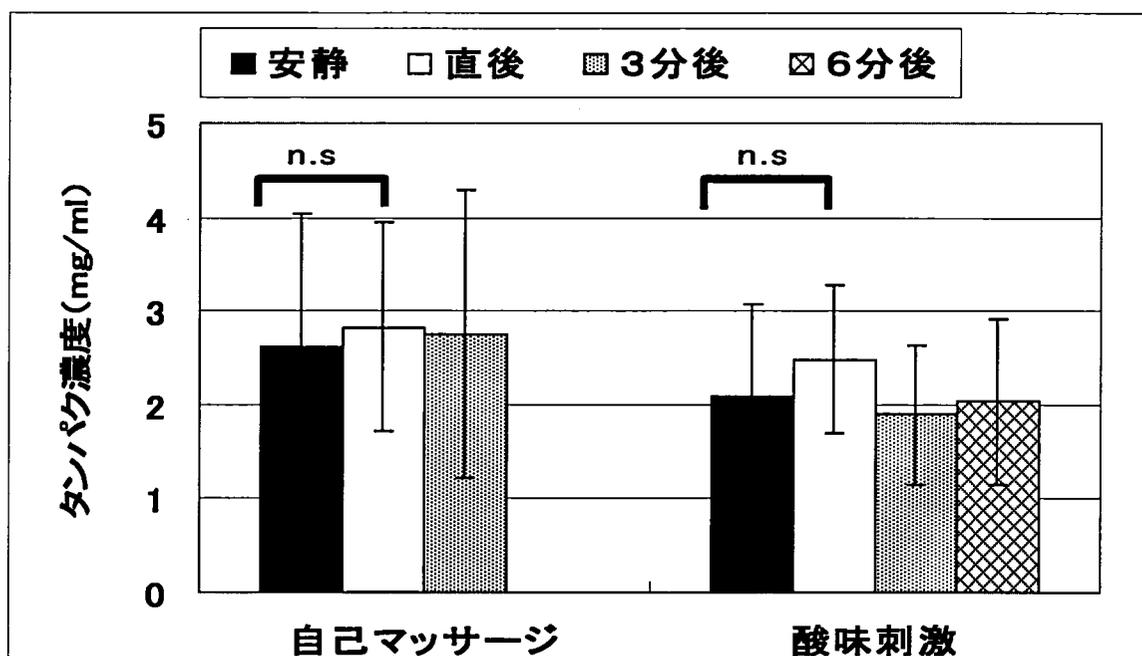


図 19 唾液タンパク質濃度への影響（若年者）

若年者への自己マッサージ（図の左；21名）と酸刺激（図の右；38名）による刺激前後での唾液タンパク質濃度の変化を示す。縦棒は、自己マッサージおよび酸刺激における安静時、刺激直後、直後3分、直後6分（酸刺激のみ）のタンパク質濃度（平均±標準偏差）を示す。自己マッサージと酸刺激ともに、安静時と刺激直後でタンパク質濃度に有意な差はなく、刺激直後の唾液タンパク質濃度に影響を与えなかった。

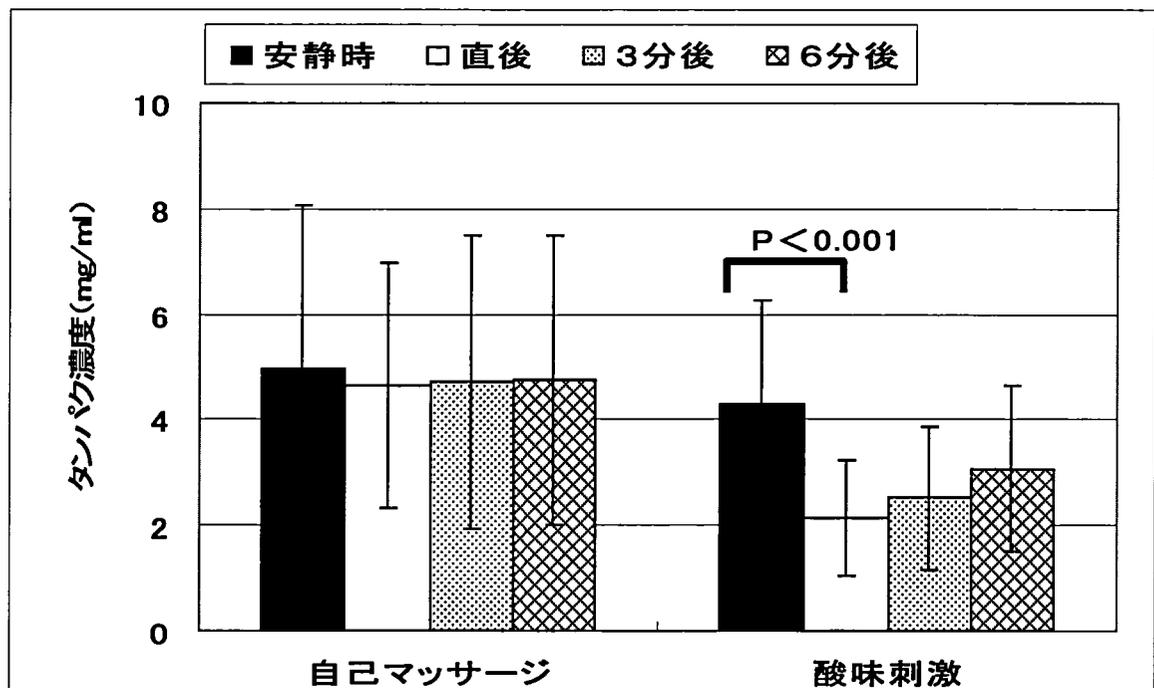


図 20 唾液タンパク質濃度への影響（高齢者）

高齢者への自己マッサージ（図の左；9名），酸刺激（図の右；13名）による刺激前後での唾液タンパク質濃度の変化を示す。縦棒は，自己マッサージおよび酸刺激における安静時，刺激直後，直後3分，直後6分のタンパク質濃度（平均±標準偏差）を示す。自己マッサージでは，安静時と刺激直後でタンパク質濃度に有意な差はなく，刺激直後の唾液タンパク質濃度に影響を与えなかったが，酸刺激では有意に減少した。

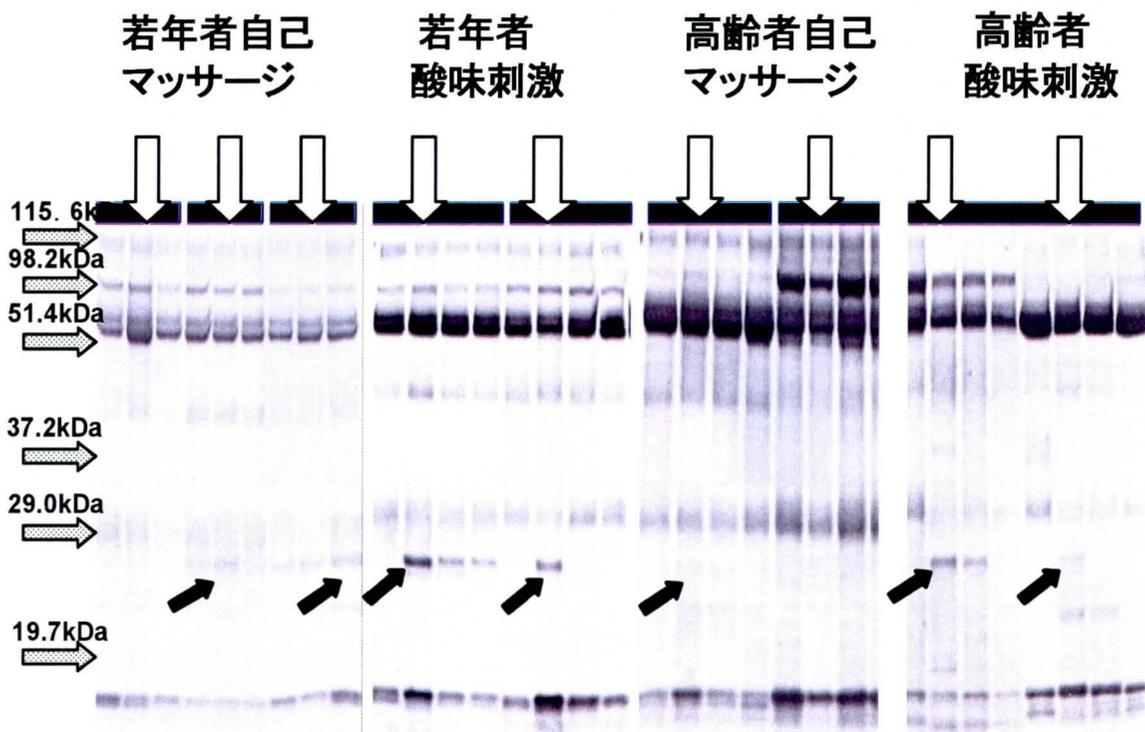


図 21 唾液タンパク質組成の変化

若年者と高齢者で、刺激前後での唾液タンパク質組成の変化を示す。黒のバーが同一被験者の唾液電気泳動像で、白矢印が自己マッサージまたは酸味の刺激直後を表し、その両端が安静時を示す。灰色矢印は、実験に用いた分子量マーカーの位置を示す。刺激直後において、黒矢印で示す唾液タンパク質（分子量約 27kDa）の増加がみられた。また、一部の被験者で、約 24 kDa と 20 kDa の変化がみられた。

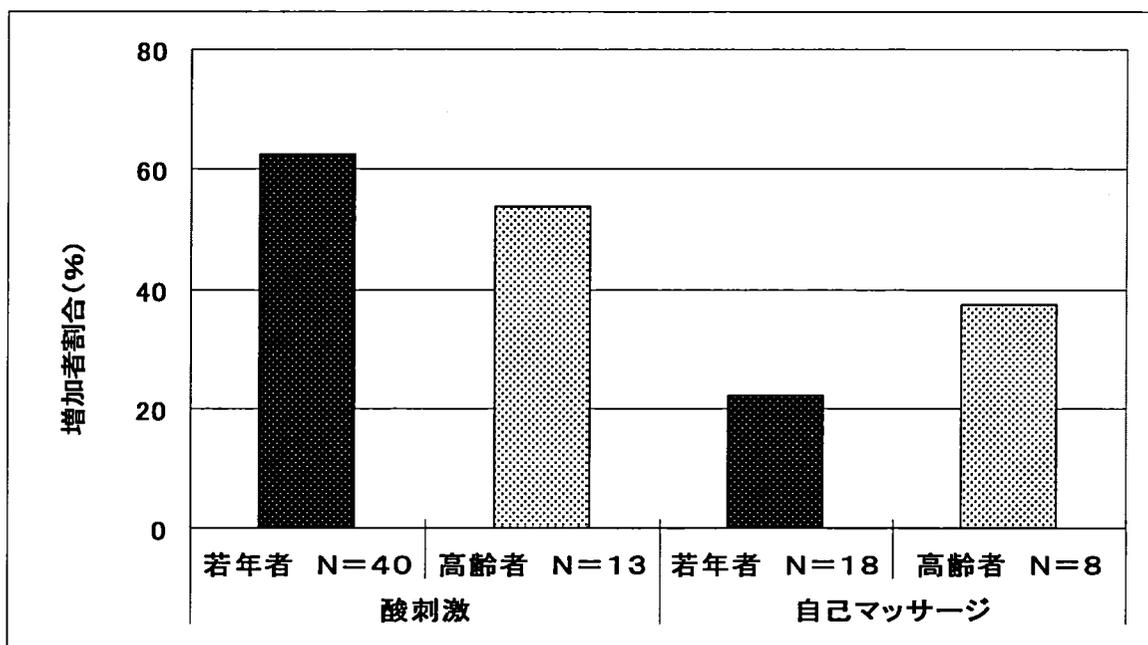


図 22 約 27kDa タンパク質の増加者の割合

高齢者と若年者での酸刺激と自己マッサージ別の約 27kDa タンパク質増加者割合を示す。横軸に、若年者、高齢者における酸刺激、自己マッサージを表示し、縦軸に約 27kDa タンパク質増加者の人数割合を示す。若年者では、自己マッサージによる約 27kDa タンパク質の増加者が少なかったが、高齢者では、自己マッサージ、酸刺激ともに 4 割から 5 割の者で認められた。

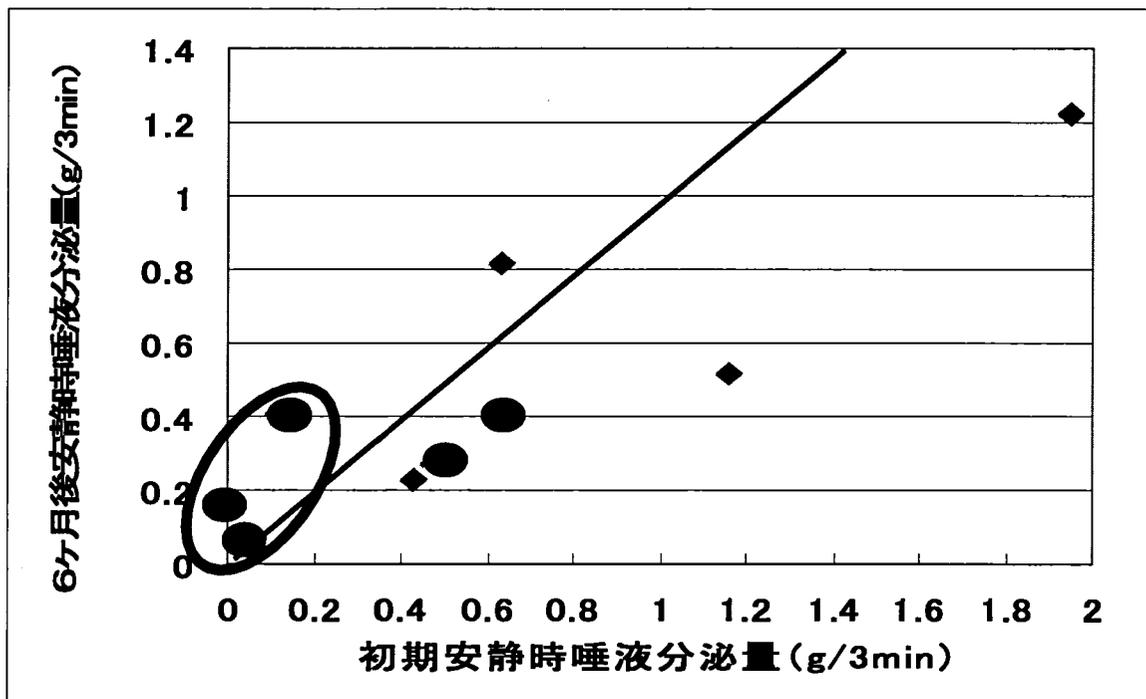


図 23 マッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量  
の変化と約 27kDa タンパク質増加の関連

高齢者のマッサージ開始初期と 6 ヶ月後の安静時唾液量の変化と約 27kDa タンパク質増加者の関連を示す。横軸にマッサージ開始初期の安静時唾液分泌量を、縦軸に 6 ヶ月後の安静時唾液量を示す。口渇者は●印で示す。安静時唾液量が少ない口渇感を訴えた高齢者(丸枠内)は、自己マッサージや酸刺激で、約 27kDa の唾液タンパク質が増加した。

## 謝 辞

本研究を遂行するに際し，終始ご懇篤なるご指導ならびにご高閲を賜りました広島大学大学院医歯薬学総合研究科創生病態探究医科学講座 口腔生理学 柴芳樹教授に深甚なる感謝の意を表します。また，研究の遂行ならびに本論文作成において，ご教示，ご校閲を賜りました本学研究科創生病態探究医科学講座 歯科薬理学 土肥敏博教授，展開顎口腔頸部医科学講座 先端歯科補綴学 赤川安正教授，展開病態情報医科学講座 歯科放射線学 谷本啓二教授，本学歯学部口腔保健学科口腔保健衛生学講座 チーム歯科医療学 天野秀昭教授に深厚なる謝意を表します。

さらに，実験の進め方や器具の扱いについて，いつもご丁寧なご指導とご助言を下さいました本学研究科創生病態探究医科学講座 口腔生理学研究室の廣野 力先生，杉田 誠先生，岩佐佳子先生には感謝の言葉が見当たらないほどお世話になりました。心よりお礼申しあげます。また，本研究を進めるに際し，多大なるご理解とご協力を頂いた本学歯学部口腔保健学科 口腔保健衛生学講座の皆様には感謝を致します。さらに，唾液採取にご協力頂いた，歯科衛生士学生，医療専門学校学生に感謝致しますとともに，長期間にわたり唾液採取にご協力を頂きました，デイサービス利用者の皆様および職員の方々に厚く々お礼申しあげます。また，終始，陰で支え励まして下さった広島大学名誉教授 岩本義史先生，岡山大学名誉教授 渡邊達夫先生，広島市リハビリテーションセンター 吉田光由先生を始めとする先端歯科補綴学研究室の皆様方，緒方歯科医院 緒方

克也院長，九州歯科大学 生体機能制御学講座 柿木保明教授，  
PIA ナカムラ病院 金久弥生歯科衛生士，おりづる歯科医院 丸山  
たかね歯科衛生士，居宅介護支援事業所光清苑 山下厚子歯科衛生  
士に深謝致します。

最後に，心のよりどころとして常に温かく見守り，支え，応援し  
てくれた家族に，満身の心を込めてありがとうございますを申します。そして，  
今は天国の人となった大切な父と津留弘道広島大学名誉教授と尾道  
市中尾勝彦先生の墓前に報告し喜んでいただきたいと思います。

2008年1月