

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：12602

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25862096

研究課題名(和文)唾液防御機能の向上によるう蝕・歯周病予防プログラムの開発と効果の検証

研究課題名(英文)Development and inspection of the effect of the caries and periodontal disease prophylactic program by the improvement of the saliva defense function

研究代表者

財津 崇 (Zaitu, Takashi)

東京医科歯科大学・医歯(薬)学総合研究科・助教

研究者番号：80611508

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の結果、唾液機能向上プログラムは短期間、長期間ともに、う蝕・歯周病のリスクである細菌数、唾液色度・濁度、唾液粘度の改善に寄与することが示された。また唾液防御機能としてあげられる唾液粘度が高い者は、H<sub>2</sub>S・CH<sub>3</sub>SH・(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S・プレストロン・官能検査のいずれの口臭判定基準においても、口臭を有する者の割合が有意に高いことが示された。

研究成果の概要(英文)：This study revealed that the oral function promotion program contributed to the improvement of oral bacterial count, saliva chromaticity, saliva turbidity and salivary viscosity which are related to the risk of caries and periodontal disease in short period and long period. Moreover, this study indicated that salivary viscosity as well as tongue coating were significant risk factors for halitosis measured by concentrations of H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>SH, (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S, total VSCs, and the organoleptic score.

研究分野：予防歯科、公衆衛生学

キーワード：唾液防御機能 健口体操 唾液粘度

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 宇宙で歯科疾患が起こりやすい理由  
宇宙滞在時においてはう蝕や歯周病が起こりやすいという報告がされている。NASAのSKYLAB ミッションで宇宙飛行士の歯垢や歯石が増加し、潜水艦などの模擬宇宙環境においてう蝕が生じたことから、NASAのDesign Reference Mission(DRM)において、う蝕は不測の事態に備えてリスクを減らす方法を開発すべきと定義されている。今後は1年以上の長期宇宙滞在ミッションも計画されており、宇宙という歯科医師がいない環境で、歯周炎や歯髄炎の急性症状が生じたとき、その対応は困難である。

宇宙や模擬宇宙環境においてう蝕や歯周病が発生しやすい理由として、口腔清掃以外には、舌や下顎の運動機能(口腔機能)が低下すること、精神的ストレスが増えることが関係していると考えられる。口腔機能の低下や精神的ストレスは、自律神経とも密接に関係しており、唾液量の低下や唾液粘度の増加、唾液中の免疫物質の減少を引き起こす。唾液には、口腔内の自浄作用や免疫作用があり、唾液分泌量が少ない場合はう蝕や歯周病になりやすいことが報告されている。また唾液粘度が増加すると、食物、細菌が残留しやすく、ペリクルという歯垢の温床を形成しやすくなるため歯周病を生じやすくなると報告されている。さらに唾液中の免疫物質としてのsIgA等の抗菌物質の減少、Matrix Metalloproteinase(MMP)の増加による歯周組織の破壊などによりう蝕や歯周病を進行させる可能性も指摘されている。ゆえに宇宙においてう蝕や歯周病が発症しやすい直接的な要因として唾液量、唾液粘度、唾液中免疫物質などの「唾液防御機能」の低下が関係していると考えられる。この唾液防御機能の低下は、入院患者を対象にした研究でも同様に報告されており、大規模災害時の集団生活などでも起こる可能性がある。ストレス軽減と口腔機能向上により、唾液防御機能を向上させることは、う蝕や歯周病を予防するために重要であると考えられるが、現在までの宇宙環境や入院時、大規模災害などを想定したう蝕や歯周病の予防法は口腔清掃が主であり、唾液防御機能を向上する方法は検討されていない。

## (2) 唾液防御機能低下によるう蝕・歯周病の予防策は?

唾液防御機能の向上に効果が期待できるものとして「健口体操」がある。健口体操は唾液腺マッサージ、舌体操、顔面体操(計5分程度)により構成されており、それぞれ「大唾液腺賦活作用による唾液量の増加、口腔自浄作用」「舌や口唇の機能向上による食物残渣の減少」「ストレス減少効果・口唇の閉鎖機能向上による口腔乾燥防止」の効果が見込まれている。いままでは、高齢者や要介護者を対象にした研究で、嚥下や舌などの口腔機

能の向上と唾液の分泌量の増加は報告されているが、ストレスや他の唾液防御機能(唾液粘度や唾液中免疫物質)への効果は調べられていない。またこれまでの健口体操の研究は高齢者や要介護者が主であり、宇宙飛行士や大規模災害などにおいて想定される過酷な環境にいる一般成人を対象とした研究は行われていない。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、唾液防御機能が悪化する環境(宇宙滞在時、災害時、入院時)を想定した時のう蝕・歯周病予防プログラムとしての「健口体操」の唾液防御機能向上効果とう蝕・歯周病予防効果を検証することである。

また様々な唾液防御機能の口腔疾患との関連性についても調査することも目的としている。

## 3. 研究の方法

(1) 一般成人を対象に、健口体操を行う介入群と行わない対照群に分けて研究を行った。介入群に対しては、作成したマニュアルに基づき1日4回健口体操を行うように指導した。評価項目は短期的にはストレス状態、唾液防御機能として唾液粘度、唾液中免疫物質の変化を調べた。長期的には、それらの改善による口腔内細菌、口腔清掃状態、う蝕・歯周病の状態を調べる。なお、ベースラインにおいては全ての検査を実施した。

(2) 東京医科歯科大学歯学部附属病院息さわやか外来受診患者を対象に、唾液防御機能としての唾液粘度が口臭に与える影響について調査した。

## 4. 研究成果

(1) 一般成人25名を対象に、健口体操を実施した結果、直後に舌苔中総菌数が有意に減少し、唾液中の色度・濁度が低下した。

また、安静時唾液量、唾液粘度、唾液コロチゾールともに減少し、唾液pHが上昇したが、有意差はみられなかった。

(2) 健口体操実施群25名、非実施群15名を比較した結果、1か月後では、両群ともにプラークスコアが有意に減少した。さらに実施群では唾液粘度が有意に減少した。

(3) 東京医科歯科大学歯学部附属病院息さわやか外来受診患者224名を口臭の有無によって分け、唾液粘度の低い群、中等度の群、高い群の割合を比較した結果、H<sub>2</sub>Sが1.5 ng/10mL以上の者・CH<sub>3</sub>SHが0.5 ng/10mL以上の者・(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Sが0.4 ng/10mL以上の者・プレストロン値251以上の者・官能検査値が2以上の者、すなわち口臭のある者は、口臭のない者と比較して、唾液粘度の低い群が少なく、高い群が多く、2群間の唾液粘度の分布に有意の差が認められた(表1)。

Parameter	Number	Salivary viscosity (cP)			p-value
		Low (<3.55)	Medium (3.55-6.99)	High (≥7.00)	
H <sub>2</sub> S					
≥1.5	156	43 (27.6)	58 (37.2)	55 (35.3)	0.027
<1.5	68	31 (45.6)	17 (25.0)	20 (29.4)	
CH <sub>3</sub> SH					
≥0.5	160	41 (25.6)	58 (36.3)	61 (38.1)	<0.001
<0.5	64	33 (51.6)	17 (26.6)	14 (21.9)	
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S					
≥0.4	160	41 (25.6)	57 (35.6)	62 (38.8)	<0.001
<0.4	64	33 (51.6)	18 (28.1)	13 (20.3)	
Breathron®					
≥251	171	44 (25.7)	64 (37.4)	63 (36.8)	<0.001
<251	53	30 (56.6)	11 (20.8)	12 (22.6)	
Organoleptic score					
≥2.0	157	42 (26.8)	55 (35.0)	60 (38.2)	0.006
<2.0	67	32 (47.8)	20 (29.9)	15 (22.4)	

Values are presented as number (%).

表1. 口臭別唾液粘度分布

(4) 東京医科歯科大学歯学部附属病院息さわやか外来受診患者 224 名を対象に、口臭の有無を従属変数に、口腔保健状況を独立変数にして、年齢・性別を調整してロジスティック回帰分析を行った結果、すべての口臭判定基準に共通して有意であったのは、舌苔付着と唾液粘度であった。舌苔付着が多い者は少ない者に比べて 2.4-5.3 倍、唾液粘度が中等度や高い者は低い者に比べて 2.3-7.5 倍、口臭を有する割合が有意に高かった(表 2)。

Variable	Group	Number	H <sub>2</sub> S		CH <sub>3</sub> SH		(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S		Breathron®		Organoleptic score		
			OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	
Gender	Male	73	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	Female	151	1.03	0.30-2.10	0.97	0.32-2.84	0.408	0.135	0.773	0.24	0.174	0.69	0.31-1.49
Age (yr)	≤49	62	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≥50	31	0.22	0.02-2.03	0.311	0.02-2.06	0.146	0.01	0.472	0.04	0.03	0.57	0.11-3.11
Diagnosed tooth (n)	0	193	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≥1	31	3.31	1.00-10.95	0.81	0.46-1.375	0.612	0.80	0.332	0.20	0.35	0.54	0.19-1.48
RD≥4mm (n)	0	139	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≥1	85	1.54	0.73-3.27	0.27	0.08-1.24	0.099	0.113	0.332	0.20	0.22	0.56	0.24-1.29
BCP (n)	0	39	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≥1	113	0.43	0.17-1.08	0.073	0.03-2.98	0.638	0.115	0.482	0.25	0.33	0.21	0.09-0.51
Fluoride Index	>0.5	127	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≤0.5	97	1.56	0.90-4.28	0.090	0.03-2.41	0.17	0.166	0.773	0.199	0.004	0.004	0.004
Tongue coating	0	99	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	≥1	125	2.01	1.46-3.11	0.002	0.01-1.97	0.000	0.235	1.164	0.018	0.004	0.004	0.004
Salivary flow rate (ml/min)	>0.40	81	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	<0.40	117	1.35	0.36-4.67	0.641	0.38-1.00	0.442	0.311	0.741	0.120	0.36	0.03	0.03
Salivary pH	>7.0	74	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	<7.0	150	1.13	0.52-2.41	0.718	0.31-2.36	0.830	1.45	0.693	0.07	0.415	1.03	0.472
Salivary viscosity (cP)	<3.55	74	Reference		Reference		Reference		Reference		Reference		
	3.55-6.99	75	3.75	1.61-8.74	0.002	0.002	0.008	2.93	1.336	0.008	7.31	2.90	1.45
	≥7.00	75	2.32	1.00-5.15	0.049	0.019	0.048	4.12	1.749	0.001	5.33	2.05	1.83

表2. 口臭に関するロジスティック回帰分析

(5) 本研究の結果、唾液機能向上プログラムは短期間、長期間ともに、う蝕・歯周病のリスクである細菌数、唾液色度・濁度、唾液粘度の改善に寄与することが示された。また唾液防御機能としてあげられる唾液粘度が高い者は、H<sub>2</sub>S・CH<sub>3</sub>SH・(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S・プレストロン・官能検査のいずれの口臭判定基準においても、口臭を有する者の割合が有意に高いことが示された。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

1. Komori S, Zaitu T, Takehara S, Ueno M, Kawaguchi Y. The relationship of salivary viscosity with halitosis, Int J Clin Prev Dent, 2016; 12(1): 13-22. 査読有

2. Zaitu T, Ohta T, Ohshima H, Mukai C. The Importance and Necessity of Space Dentistry, Transactions of The Japan Society for Aeronautical And Space Sciences, Aerospace Technology Japan, 12, No. ists29, Tp7-9, 2014 査読有

[学会発表](計 10 件)

1. T.Zaitu, Y.Kawaguchi: Oral Health Problems of. Oral Health Problems of Japanese Antarctic Research Expedition Team Members. The 63rd Annual Meeting of Japanese Association for Dental Research. FUKUOKA INTERNATIONAL CONGRESS CENTER, Fukuoka, Japan. 2015.10.30

2. Takashi Zaitu. The Importance and Necessity of Space Dentistry. International Summer Program 2015. Tokyo Medical and Dental University M&D Tower, Tokyo, Japan. 2015.8.30

3. Takashi Zaitu: The Importance and Necessity of Space Dentistry, IADR-SEAAD. Borneo Convention Centre Kuching, Malaysia. Augst 11-14 2014

4. 財津崇、町田浩道、渡邊研太郎、大野義一郎、白田千代子、川口陽子: 南極観測基地における歯科医療について、第 60 回日本宇宙航空環境医学会大会. 東京都 御茶ノ水ソラシティ, 2014 年 11 月 28 日

5. 財津崇、大野義一郎、白田千代子、川口陽子: 第 55 次南極観測隊員における歯科の課題と今後の展望、第 63 回日本口腔衛生学会・総会, 熊本県 熊本市市民会館 崇城大学ホール, 2014 年 5 月

6. 財津崇: The importance of oral health management for Japanese Antarctic Research Expedition (JARE), 2014 年南極医学医療ワークショップ、東京都 国立極地研究所, 2014 年 7 月

7. Takashi Zaitso, Toshiko Ohta, Hiroshi Ohshima, Chiaki Mukai: The Importance and Necessity of Space Dentistry, 29th International Symposium on SpaceTechnology and Science, Nagoya Congress Center, Aichi, Japan. 2013.6.4
8. 財津崇, 太田敏子, 須藤正道, 大島博, 向井千秋: 宇宙歯科における今後の運用と研究について, 第 59 回日本宇宙航空環境医学会大会, 岡山県 川崎医療福祉大学 2013 年 11 月 22 日.
9. 財津崇, 大貫茉莉, 竹原祥子, 古川清香, 植野正之, 川口陽子: 宇宙医学歯科領域における課題と今後の展望, 第 62 回日本口腔衛生学会・総会, 長野県 松本文化会館, 2013 年 5 月 17 日.
10. 財津崇: The remote management of oral health in the Japanese Antarctic Research Expedition and space environment, 2013 年南極医学医療ワークショップ, 東京都 国立極地研究所, 2013 年 7 月 20 日

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

財津 崇 (ZAITSU Takashi)  
東京医科歯科大学・医歯(薬)学総合研究科・  
助教

研究者番号 : 80611508