

口臭除去を効能とする口腔咽喉薬（トローチ剤）の臨床的評価

仲西宏介¹⁾，鈴木奈央¹⁾，米田雅裕¹⁾，山田潤一^{1),2)}，廣藤卓雄¹⁾

¹⁾ 福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野

²⁾ 福岡天神インプラントクリニック

責任者連絡先: 鈴木奈央

〒814-0193 福岡市早良区田村2-1 5-1 福岡歯科大学総合歯科学講座総合歯科学分野

TEL: 092-801-0411, FAX: 092-801-4909, E-mail: naojsz@college.fdcnet.ac.jp

ランニングタイトル: トローチ剤の口臭抑制効果

抄録

目的: 口臭の主成分である揮発性硫黄化合物は、口腔内に棲息する嫌気性菌が菌垢や舌苔などに含まれる含硫アミノ酸を分解することによって発生する。本研究では、口臭除去を効能・効果とする口腔咽喉薬に注目し、それらの摂取が口臭及び口腔内環境に与える影響について、臨床的に客観評価することを目的とした。

材料と方法: セチルピリジニウム塩化物水和物 (CPC), グリチルリチン酸二カリウム, キキョウエキスの3種の有効成分を配合したトローチ剤 (ローズウィンド[®], シオノギ製薬株式会社), CPCのみを配合したトローチ剤 (プロテクトドロップ, 常盤薬品工業株式会社), 有効成分を配合しない清涼菓子 (フリスク[®], クラシエホールディングス株式会社), 水による洗口, について比較検討した。インフォームドコンセントが得られた大学生ボランティア 82 名 (男 58 名, 女 24 名, 平均年齢 25.2 ± 2.2 歳) に対し, 非盲検ランダム化比較試験を実施した。被験者を無作為にローズウィンド, プロテクトドロップ, フリスク, 水による洗口のいずれかに割り当て, 摂取あるいは洗口前後に, 口臭レベル, 刺激唾液量, 唾液 pH, 唾液緩衝能, 舌の保湿度を測定した。口臭測定前にメチオニン水溶液で洗口し, 誘発した揮発性硫黄化合物の濃度が 1.9 log ppb (80 ppb) 以上の場合を解析対象とした。

結果: 解析対象者の条件を満たした被験者は 57 名 (ローズウィンド 15 名, プロテクトドロップ 14 名, フリスク 14 名, 水 14 名) であった。トローチ剤および清涼菓子はいずれも優れた口臭抑制効果を示し, 摂取前後に統計学的有意差がみられた。特にトローチ剤では, 口臭がないとみなすレベルまで改善が認められた。唾液検査の結果は, ローズウィンドで唾液 pH が, プロテクトドロップで唾液緩衝能が, フリスクで刺激唾液量が,

摂取により有意に増加した。舌の保湿度については、統計学的有意差はなかったが、ローズウィンドのみ摂取後に増加した。

結論: 今回検討したトローチ剤は、優れた口臭抑制効果を示した。また、トローチ剤および清涼菓子の摂取は、口腔の機能を活性化することが示唆された。

キーワード: キキョウエキス, グリチルリチン酸二カリウム, 口腔咽喉薬, 口臭, セチルピリジニウム塩化物水和物, 唾液

緒言

口臭の主成分である揮発性硫黄化合物 (volatile sulfur compounds, VSCs) は、唾液、血液、剥離上皮細胞、食物残渣中の含硫アミノ酸を、嫌気性菌が分解・腐敗する過程で生じる¹。臨床的には清掃不良、舌苔、歯周病、口内炎、不良補綴物、口腔乾燥などが口臭の原因となる²⁵。一方、原因疾患がない場合も、口中の細菌増殖や唾液減少などによって生理的口臭が起こる⁶。口臭治療の基本は、口腔衛生状態の改善と原因疾患の除去である。また、口臭治療の補助的役割や生理的口臭のコントロールを目的として、さまざまな洗口剤、歯磨剤、ガム、トローチ剤などが開発されてきた⁷⁻¹²。これまでに口臭抑制効果が検証され、広く利用されている殺菌消毒成分には、グルコン酸クロルヘキシジン (chlorhexidine gluconate, CHX)、セチルピリジニウム塩化物水和物 (cetylpyridinium chloride, CPC)、トリクロサン、精油、塩化亜鉛、過酸化水素、重炭酸ナトリウム、二酸化塩素などがある^{7, 10, 12-15}。我が国において、口腔や咽頭の殺菌・口臭の除去を目的とした口腔咽喉薬としてトローチ剤に配合される殺菌消毒成分は、主にCHXとCPCである。トローチ剤は口中で徐々に溶解することにより有効成分を口腔、咽頭などに行き渡らせることを特徴とする。CHXやCPCは優れた殺菌能を有するため、これらを配合したトローチ剤には口臭抑制効果があると予想される。また、トローチ剤には殺菌消毒成分に加えて抗炎症作用や唾液・粘液促進作用を持つ成分が配合される場合があり、粘膜炎症や唾液減少は口臭への関わりが強いと考えられることから、これらの成分も口臭除去に貢献することが期待される。しかしながら、これらのトローチ剤の口臭抑制効果を臨床的に評価した研究報告はこれまでなかった。

そこで本研究では、殺菌消毒成分としてCPC、組織修復成分としてグリチルリチン酸

二カリウム，唾液分泌促進成分としてキキョウエキスの3種の有効成分を配合したトローチ剤とCPCのみを配合したトローチ剤に注目し，口臭及び口腔内環境に与える影響について，清涼菓子および水による洗口と比較検討した．

対象および方法

1. 被験者

福岡歯科大学6年生のボランティア82名（男58名，女24名，平均年齢 25.2 ± 2.2 歳）を対象に非盲検ランダム化比較試験を実施した．本研究は福岡歯科大学・福岡医療短期大学倫理委員会の承認を得て行われた（第197号）．ヘルシンキ宣言を遵守し，被験者には事前に研究の主旨，実験方法，個人情報保護の徹底，被験者の利益と不利益について十分に説明を行った後，自由意思による試験参加の同意を本人から文書で取得した．

2. 方法

本研究は平成24年6月1日～平成24年6月30日の期間に実施した．被験者をくじ引きで無作為に4群にわけ，CPC，グリチルリチン酸二カリウム，キキョウエキスの3種の有効成分を配合したトローチ剤（ローズウィンド[®]，シオノギ製薬株式会社），CPCのみを配合したトローチ剤（プロテクトドロップ，常盤薬品工業株式会社），有効成分を配合しない清涼菓子（フリスク[®]，クラシエホールディングス株式会社），水による洗口のいずれかを割り当てた．各試験剤の摂取あるいは水による洗口前後に，口臭，舌の保湿度，刺激唾液量，唾液pH，唾液緩衝能の変化を調べた．実験は昼食から2時間経過後に実施し，順序および方法は以下の通りである．

① 刺激唾液採取

パラフィンガム (チェックバフ™, モリタ) を咀嚼しながら3分間, 分泌される刺激唾液を回収し, 記録した.

② 唾液 pH, 緩衝能測定

ガムテストで回収した唾液の pH を, COMPACT pH METER (B-212 twin pH, HORIBA) を用いて測定した. 唾液 pH を測定した後, 酸付加液 (チェックバフ™) を添加し, 得られた pH 値 (=唾液緩衝能) を記録した.

③ 舌の保湿度

舌の保湿度の測定には, 口腔水分計 (モイスチャーチェッカー・ムーカス®, ライフ) を用いた. センサーを舌背中央部に約 200 g の圧で垂直に圧接し, 得られたインピーダンス値を水分量に反映した相対値として記録した.

④ 口臭測定

口臭測定には, ポータブルサルファイドモニター (MS ハリメーター®, モリタ) を利用した. 学生ボランティアの口臭レベルは低いと考えられ, 低い値ではハリメーターの信頼性が低下するため, VSCs の基質となるメチオニン水溶液であらかじめ洗口することにより VSCs 産生を促した. 最初に, 被験者に 1 mM メチオニン水溶液 5 mL で 30 秒間洗口し, 吐き出した後は閉口を維持するよう指示した. メチオニン洗口から3分後に軽く開口させ, ハリメーターに接続したストローを口腔内に挿入し, VSCs レベルを測定した. メチオニン洗口でハリメーター値 1.9 log ppb (=80 ppb) 以上だった者を解析対象者とした.

⑤ 試験剤の摂取あるいは水による洗口

被験者に、割り当てられたトローチ剤あるいは清涼菓子を嚙まずに舐めるよう指示した。水による洗口は蒸留水 5 mL を口に含み、1 分間口ぶくぶくと頬を動かすよう指示した。

⑥ 口臭測定

⑤の終了から 3 分後、ポータブルサルファイドモニターで VSCs を測定した。測定までは閉口を維持するよう、被験者に指示した。

⑦ 舌の保湿度

③と同様の方法で舌の保湿度を測定した。

⑧ 刺激唾液採取

①と同様の方法で刺激唾液を採取した。

⑨ 唾液 pH, 緩衝能測定

②と同様の方法で唾液 pH, 唾液緩衝能を評価した。

3. 統計解析

VSCs レベル (log ppb), 舌の保湿度, 唾液流出量 (mL/3 min), 唾液 pH, 唾液緩衝能の結果は、中央値 (四分位数範囲) で示した。ベースラインにおける群間比較には *t* test を用い、介入前後における各検査項目の変化の評価には Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。有意水準は 5% に設定した。

結果

1. 被験者およびベースライン比較

メチオニン水溶液による洗口後のハリメーター値が 1.9 log ppb (=80 ppb) 以上の者を解析対象者とした。解析対象者は 57 名 (ローズウインド群 15 名, プロテクトドロップ群 14 名, フリスク群 14 名, 水洗口群 14 名) であった。Table 1 に解析対象者の割付, 試験剤の有効成分, 香料を示す。ベースラインにおいて, VSCs レベルと舌の保湿度に群間の違いはみられなかった (Fig. 1, 2)。刺激唾液量は正常範囲 (3 mL/3 min 以上) であるもののフリスク群で少なく, ローズウインド群 ($P=0.009$) および水による洗口群 ($P=0.004$) との間にそれぞれ有意差がみられた (Fig. 3)。唾液 pH も正常値であるがローズウインド群で低く, プロテクトドロップ群 ($P=0.026$) および水による洗口群 ($P=0.025$) との間に有意差がみられた (Fig. 4)。唾液緩衝能はローズウインド群で高く, 他の 3 群との間に有意差がみられた (Fig. 5)。

2. 口臭の抑制効果

VSCs レベルはすべての群で減少した (Fig. 1)。ローズウインド (摂取前: 2.2 [2.1-2.4] log ppb, 摂取後: 1.9 [1.9-2.1] log ppb), プロテクトドロップ (摂取前: 2.2 [2.1-2.5] log ppb, 摂取後: 1.9 [1.9-2.1] log ppb), フリスク (摂取前: 2.3 [2.0-2.4] log ppb, 摂取後: 2.0 [1.9-2.2] log ppb) では, 舐める前後に統計学的有意差がみられ, いずれも水による洗口 (洗口前: 2.2 [2.1-2.4] log ppb, 洗口後: 2.1 [1.9-2.3] log ppb) に比べて優れた口臭改善効果があることがわかった (ローズウインド: $P<0.001$, プロテクトドロップ: $P=0.001$, フリスク: $P=0.003$, 水による洗口: $P=0.063$)。ローズウインドとプロテクトドロップにおいては, 通常口臭があるとしないう 2.0 log ppb (= 100 ppb) 未満に改善した。

3. 舌の保湿度

各群で介入前後に統計学的有意差はみられなかったが、ローズウィンドで増加傾向が (摂取前: 26.1 [24.4-27.5], 摂取後: 27.6 [25.5-28.3]), プロテクトドロップ (摂取前: 27.4 [26.2-29.0], 摂取後: 27.1 [25.4-29.1]) と水による洗口 (洗口前: 27.3 [25.3-28.4], 洗口後: 26.8 [25.6-28.7]) で減少傾向がみられた (Fig. 2). フリスクでは変化しなかった (摂取前: 25.8 [24.0-27.7], 摂取後: 25.8 [24.5-27.7]).

4. 刺激唾液量

フリスクで有意な増加がみられた (摂取前: 3.8 [3.5-5.9] mL/3 min, 摂取後: 4.5 [4.0-7.4] mL/3 min) ($P=0.011$) (Fig. 3). 反対に, 水による洗口では減少傾向がみられた (洗口前: 8.5 [6.1-9.4] mL/3 min, 洗口後: 7.0 [6.6-9.5] mL/3 min). ローズウィンド (摂取前: 8.0 [4.8-9.0] mL/3 min, 摂取後: 8.0 [4.8-10.0] mL/3 min) とプロテクトドロップ (摂取前: 5.5 [3.1-6.4] mL/3 min, 摂取後: 5.5 [3.5-6.4] mL/3 min) では変化がみられなかった.

5. 唾液 pH

ローズウィンドで有意に増加した (摂取前: 7.5 [7.4-7.7], 摂取後: 7.7 [7.5-7.7]) ($P=0.013$) (Fig. 4). フリスクで若干の増加がみられ (摂取前: 7.6 [7.2-7.9], 摂取後: 7.7 [7.4-7.7]), プロテクトドロップ (摂取前: 7.9 [7.5-8.0], 摂取後: 7.9 [7.7-8.1]) と水による洗口 (洗口前: 7.7 [7.5-7.9], 洗口後: 7.7 [7.4-7.8]) では変化がみられなかった.

6. 唾液緩衝能

ローズウィンド(摂取前: 6.3 [6.0-6.6], 摂取後: 6.5 [6.2-6.8]), プロテクトドロップ (摂取前: 5.7 [5.1-6.1], 摂取後: 6.0 [5.3-6.1]), フリスク (摂取前: 5.1 [4.8-5.5], 摂取後: 5.2 [5.1-5.9])で増加がみられた (Fig. 5). 一方, 水による洗口では減少した (洗口前: 5.9 [5.1-6.1], 洗口後: 5.4 [4.7-6.1]). プロテクトドロップでは介入前後に統計学的有意差がみられた ($P = 0.041$).

考察

CHXとCPCは, 口臭を抑制することを目的として最も利用されてきた殺菌消毒成分である. しかしながら, CHXあるいはCPCの口臭に関する研究についてMEDLINE-PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) で検索すると, そのほとんどが洗口剤に関する研究であり, トローチ剤を使用したものはなかった. 洗口剤で効果を確認できた成分であれば, おそらくトローチ剤に添加しても口臭抑制効果が期待できる. しかしながら, 洗口剤とトローチ剤では利用方法が異なり, 対象領域が洗口剤では口腔全体であるのに対してトローチ剤では主に舌背と咽頭である. トローチ剤においても臨床的に口臭抑制効果があることを確認することは必要であると考え.

CHXは, 欧米では古くからプラークの蓄積や歯周炎への有効性が認められており, 歯周外科やインプラント治療のほか, 日常の洗口剤としても使用されている. しかしながら我が国では, 過去にCHXに対するアナフィラキシー反応の報告が数例あったことから, 有効濃度 (0.12%~0.2%) に比べて低い濃度での使用に制限されている^{16,17}. また, 歯や歯肉に着色をもたらすこともあり, 我が国の洗口剤, 歯磨剤, トローチ剤には, CPCが配合されている場合が多い. そのため, 本研究ではCPC配合トローチ剤に注目した.

今回検討した2種類のトローチ剤および清涼菓子は、いずれも水による洗口に比較して優れた口臭抑制効果を示した。特にトローチ剤では、口臭がないとみなすVSCsレベルまで改善し、この現象はCPCの作用によるものと推測される。一方、水による洗口においても統計学的有意差は得られなかったが、VSCsレベルの減少傾向がみられた。VSCsは水溶性であるため、水による洗口にもある程度の口臭改善効果があることが示唆された。水による洗口によって口臭が減少することは、過去の研究においても同様の結果が得られている¹⁸。ただし、これらの実験系はメチオニン水溶液による洗口でVSCs発生を促進しているため、真性口臭症の場合に同等の効果が得られるかについては、今後確認する必要がある。

2種類のトローチ剤を比較すると、ローズウィンドでは唾液pHに、プロテクトドロップでは唾液緩衝能に、それぞれ摂取後に有意な増加がみられた。口腔内は通常中性に保たれており、唾液分泌の低下や粘膜に炎症があると酸性に傾く。ローズウィンドに含まれるグリチルリチン酸二カリウムの抗炎症作用が唾液pHの上昇に関係しているかもしれない。本研究では唾液についてベースラインにおける群間の違いが認められており、ベースラインで高い唾液pHを示したプロテクトドロップ群および高い唾液緩衝能を示したローズウィンド群ではトローチ摂取による変化が現れにくかったことが考えられる。しかしながら、いずれにしても両トローチ群では唾液pH、緩衝能ともに増加しており、メカニズムについては現時点では不明なところも多いが、これらのトローチ剤は唾液機能を正常化し口腔内環境の健全化に働くことが示唆された。また、プロテクトドロップでは舌保湿度が低下したのに対しローズウィンドでは増加がみられた。口腔乾燥は口臭の一因であると考えられている¹⁹。ローズウィンドに含まれるキキョウエキスには唾

液・気道分泌促進作用があると言われる²⁰。粘膜の保湿向上によって、口臭の発生を持続的に抑制する効果が期待される。

フリスクなどの清涼菓子の口臭への効果は香料によるマスキング効果であり、口臭を根本的に解決する方法ではない。しかしながら、本研究でフリスクは有意に口臭を抑制し、唾液分泌を有意に増加させた。刺激唾液量と口臭の因果関係は明らかになっていないが、減少よりも維持あるいは増加することが口腔の健康維持に望まれる。本研究で使ったフリスクの香料であるスペアミントは、トローチ剤のローズやリンゴに比べて刺激が強いと考えられ、結果として刺激唾液量の増加につながった可能性がある。一方、トローチ群はベースラインで刺激唾液量が多かったため、摂取による変化が現れにくく、現状維持にとどまったとも考えられる。これに対して、水による洗口では刺激唾液量が減少しており、トローチ剤やフリスクなどを舐めるという行為あるいは香料による刺激は、唾液分泌促進に寄与することが示唆された。

結論

本研究で得られた結果をTable 2にまとめた。CPC配合トローチ剤は、清涼菓子と水による洗口よりも優れた口臭抑制効果を示した。CPCなどの殺菌消毒成分により口腔内細菌数を減らすことで、根拠に基づく口臭のコントロールが可能である。また、ローズウインドでは唾液pHの上昇が、プロテクトドロップでは唾液緩衝能の上昇がみられ、これらのトローチ剤は唾液の質の向上にも影響することが示唆された。さらにローズウインドでは舌の保湿度の上昇がみられ、口中の保湿効果による口臭抑制効果の持続性が期待される。フリスクについては根本的な口臭の解決方法ではないものの、唾液量の増加を

もたらし、水による洗口よりも優れた口臭抑制効果を示した。理論的に口臭に対する有効性が予想される製品であっても、臨床的に効果の有無や程度を客観評価することは重要である。

謝辞

稿を終えるにあたり、本研究の遂行に際し、ご協力頂いた被験者の方々ならびに、ご援助頂いた福岡歯科大学総合歯科学講座の諸先生方に、心より感謝いたします。

参考文献

1. Scully C, Porter S, Greenman J. What to do about halitosis. *BMJ* 1994; 308: 217-218.
2. Morita M, Wang HL. Association between oral malodor and adult periodontitis: a review. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 813-819.
3. Koshimune S, Awano S, Gohara K, Kurihara E, Ansai T, Takehara T. Low salivary flow and volatile sulfur compounds in mouth air. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96: 31-41.
4. Garrett NR. Poor oral hygiene, wearing dentures at night, perceptions of mouth dryness and burning, and lower educational level may be related to oral malodor in denture wearers. *J Evid Based Dent Pract* 2010; 10: 67-69.
5. Yoneda M, Suzuki N, Mocado SM, Fujimoto A, Iha K, Koga C, Matsuura M, Hirofujii T. The variable etiology of oral pathologic halitosis: a case series. *Smile Dent J* 2012; 7: 50-56.
6. 廣藤卓雄, 米田雅裕, 谷口奈央. 完全理解! もっと口臭治療を知ろう! ザ・クイン テッセンス 2013; 32: 828-838.
7. Barak S, Katz J. The effect of Breezy candy on halitosis: a double-blind, controlled, and

- randomized study. *Quintessence Int.* 2012; 43: 313-317.
8. Dadamio J, Laleman I, Quiryrm M. The role of toothpastes in oral malodor management. *Monogr Oral Sci.* 2013; 23: 45-60.
 9. Shin K, Yaegaki K, Murata T, Ii H, Tanaka T, Aoyama I, Yamauchi K, Toida T, Iwatsuki K. Effects of a composition containing lactoferrin and lactoperoxidase on oral malodor and salivary bacteria: a randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled clinical trial. *Clin Oral Invest* 2011; 15: 485-493.
 10. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Kawaguchi Y. A randomized double blind crossover placebo-controlled clinical trial to assess the effects of a mouthwash containing chlorine dioxide on oral malodor. *Trials.* 2008; 9: 71. doi:10.1186/1745-6215-9-71.
 11. Suzuki N, Yoneda M, Tanabe K, Fujimoto A, Iha K, Seno K, Yamada K, Iwamoto T, Masuo Y, Hirofuji T. *Lactobacillus salivarius* WB21-containing tablets for the treatment of oral malodor: a double-blind, randomized, placebo-controlled crossover trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014; 117: 462-470.
 12. Tanaka M, Toe M, Nagat H, Ojima M, Kuboniwa M, Shimizu K, Osawa K, Shizukuishi S. Effect of eucalyptus-extract chewing gum on oral malodor: a double-masked, randomized trial. *J Periodontol* 2010; 81: 1564-1571.
 13. Niles HP, Vazquez J, Rustogi KN, Williams M, Gaffar A, Proskin HM. The clinical effectiveness of a dentifrice containing triclosan and a copolymer for measured chromatographically. *J Clin Dent* 1999; 10: 135-138.
 14. Roldán S, Herrera D, Santa-Cruz I, O'Connor A, González I, Sanz M. Comparative effects of different chlorhexidine mouth-rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 1128-1134.
 15. Liu J, Ling JQ, Wu CD. Cetylpyridinium chloride suppresses gene expression associated with

- halitosis. Arch Oral Biol. 2013; 58: 1686-1691.
16. Berchier CE, Slot DE, Van der Weijden GA. The efficacy of 0.12% chlorhexidine mouthrinse compared with 0.2% on plaque accumulation and periodontal parameters: a systematic review. J Clin Periodontol 2010; 37: 829-839.
 17. Nikaido S, Tanaka M, Yamato M, Minami T, Akatsuka M, Mori H. Anaphylactoid shock caused by chlorhexidine gluconate. Masui. 1998; 47: 330-334.
 18. Suzuki N, Yoneda M, Haruna K, Masuo Y, Nishihara T, Nakanishi K, Yamada K, Fujimoto A, Hirofuji T. Effects of S-PRG eluate on oral biofilm and oral malodor. Arch Oral Biol 2014; 59: 407-413.
 19. 米田雅裕, 鈴木奈央, 内藤 徹, 吉兼 透, 羽生真也, 廣藤卓雄. 口臭の原因の一部解明により, 症状が改善傾向にある口臭恐怖症の1例. 日歯心身 2006; 21: 71-75.
 20. 監修: 佐竹元吉, 伊田欣満, 根本幸夫. 編集: 昭和漢方生薬ハーブ研究会. 漢方 210 処方生薬解説-その基礎から運用まで-. (株)じほう: 東京; 2001.

付図説明

Fig. 1. Change of VSCs levels (log ppb) by taking the products or rinsing with water. * $P < 0.05$

Fig. 2. Change of tongue moisture by taking the products or rinsing with water. * $P < 0.05$

Fig. 3. Change of the amount of salivary flow (mL/3 min) by taking the products or rinsing with water. * $P < 0.05$

Fig. 4. Change of salivary pH by taking the products or rinsing with water. * $P < 0.05$

Fig. 5. Change of buffering capacity by taking the products or rinsing with water. * $P < 0.05$

Clinical assessment of the oral malodor-reducing effect of oropharyngeal lozenges

Nakanishi Kosuke¹⁾, Suzuki Nao¹⁾, Yoneda Masahiro¹⁾, Yamada Junichi^{1),2)}, Hirofuji Takao¹⁾

¹⁾Section of General Dentistry, Department of General Dentistry, Fukuoka Dental College

²⁾Fukuoka Tenjin Implant Clinic

Correspondence to:

Dr. Nao Suzuki, DDS, Ph.D. Section of General Dentistry, Department of General Dentistry,
Fukuoka Dental College, 2-15-1 Tamura, Sawara-ku, Fukuoka 801-0193, Japan.TEL:
092-801-0411, FAX: 092-801-4909, E-mail: naojsz@college.fdcnet.ac.jp

Running title: Oral malodor-reducing effect of oropharyngeal lozenges

Abstract

Purpose: Oral malodor results primarily from the microbial metabolism of amino acids in local debris in the oral cavity. This study compared the oral malodor-reducing effects of the following tablet or lozenge products: 1) Rose Wind[®], which contains cetylpyridinium chloride (CPC), dipotassium glycyrrhizate, and platycodon fluid extract (Shionogi & Co. Ltd., Osaka, Japan); 2) Protect Drop, which contains CPC (Tokiwa Yakuhin Co., Ltd., Ube, Japan); 3) Frisk[®], a mint-flavored tablet (Perfetti Van Melle, Breda, The Netherlands). **Methods:** The study was performed with 82 healthy student volunteers (mean age, 25.2 ± 2.2 years). Of the participants, 57 who had oral malodor levels higher than 80 ppb as measured by a portable sulfide monitor were divided randomly into four groups: Rose Wind (n = 15), Protect Drop (n = 14), Frisk (n = 14), and water-rinsed control (n = 14). The oral malodor level, amount of salivary flow, salivary pH, salivary buffering capacity, and tongue moisture were examined before and after taking the products or rinsing with water. **Results:** Each of the products reduced oral malodor significantly. In particular, both types of lozenges reduced oral malodor to less than 100 ppb, which is defined as no bad breath. Concerning the clinical parameters, salivary pH was significantly increased in the Rose Wind group, the buffering capacity of saliva was significantly increased in the Protect Drop group, and the amount of salivary flow was significantly increased in the Frisk group. The Rose Wind group showed an increasing tendency in tongue moisture, but this trend was not statistically significant. **Conclusion:** In conclusion, both of the lozenges tested showed excellent oral malodor-reducing effects. In addition, the three products examined in this study activated mouth functions.

Key words: cetylpyridinium chloride, dipotassium glycyrrhizate, oral malodor, oropharyngeal lozenges, platycodon fluid extract, saliva

Table 1. Test groups and the active ingredients and flavor of products (per each tablet).

Items	Test group	Rose Wind (n=15)	Protect Drop (n=14)	Frisk (n=14)	Water (n=14)
Active portion					
Cetylpyridinium chloride (CPC)		1 mg	1 mg	–	–
Dipotassium glycyrrhizate		2.5 mg	–	–	–
Platycodon fluid extract (Equivalent unit in active ingredient of natural medicine)		20 mg (80 mg)	–	–	–
Flavor		Rose	Apple	Peppermint	–

Table 2. Summary of the current study.

Items	Rose Wind	Protect Drop	Frisk	Water
Oral malodor	⊙*	⊙*	⊙	○
Tongue moisture	○	▼	-	▼
Salivary flow	-	-	⊙	▼
Salivary pH	⊙	-	○	-
Salivary buffering capacity	○	⊙	○	▼

⊙ Statistically significant improvement, ○ Improvement without a significant difference, - No change, ▼

Aggravation, *Improvement of oral malodor less than 2.0 log ppb (= 100 ppb)

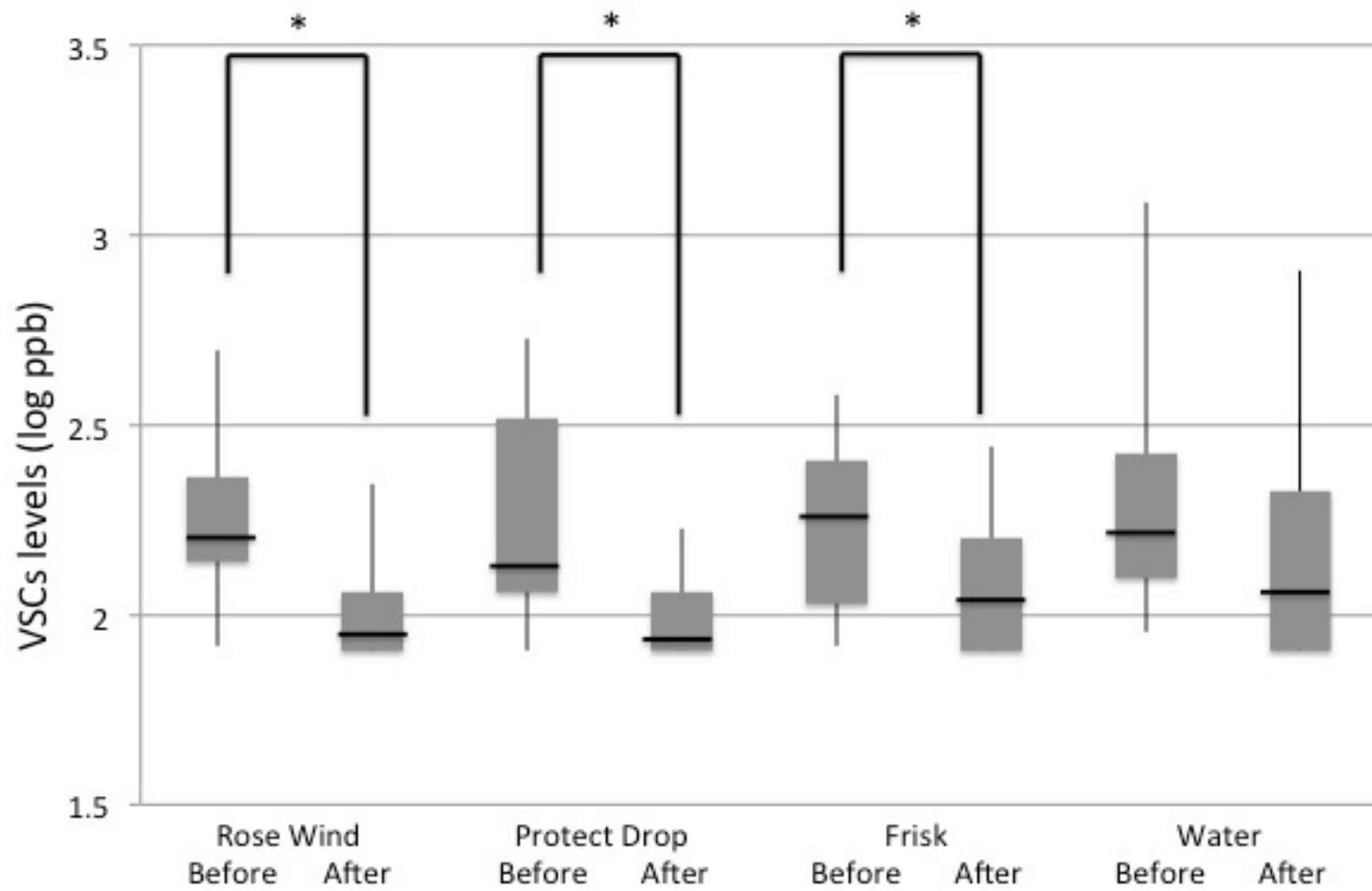


Fig. 1

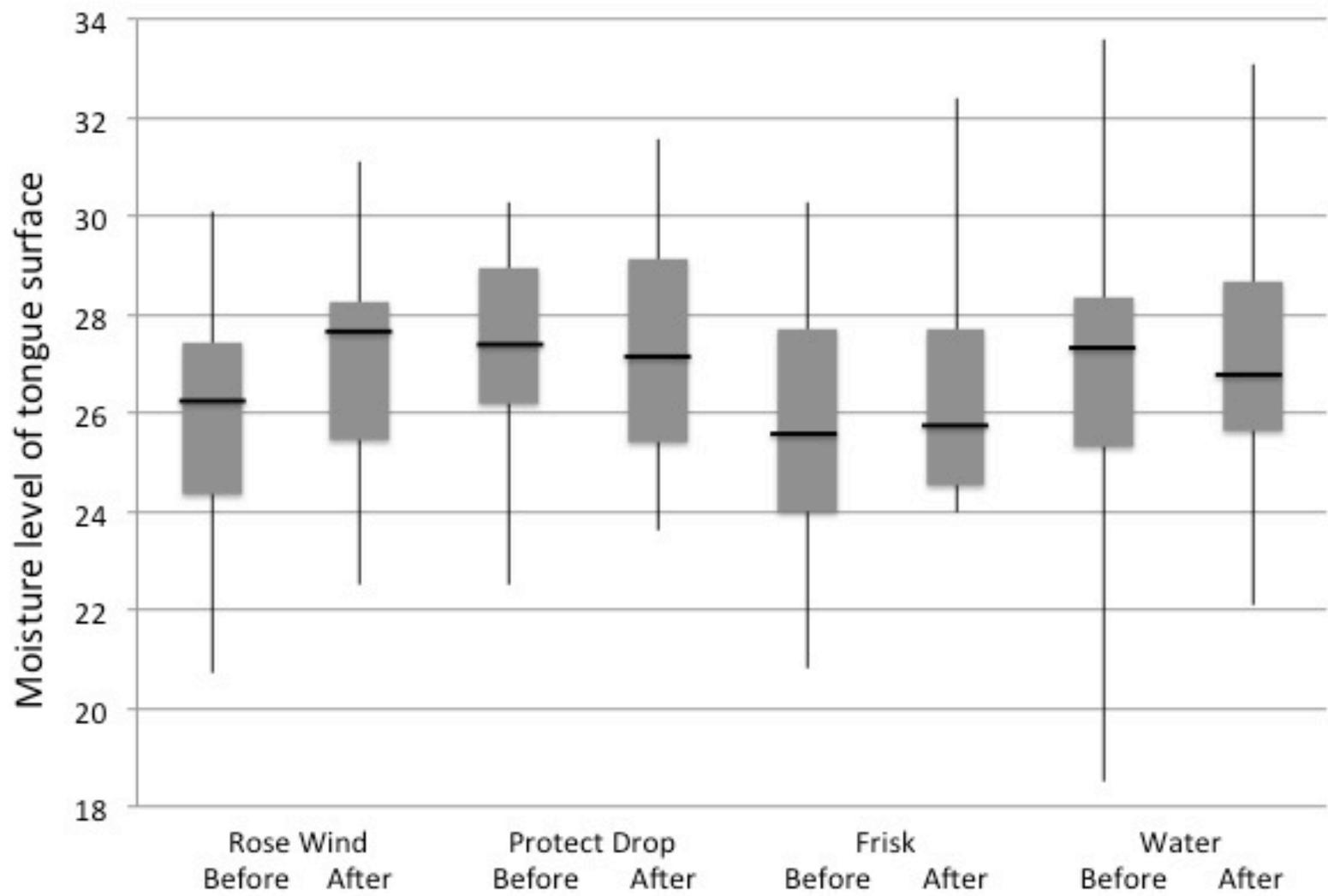


Fig. 2

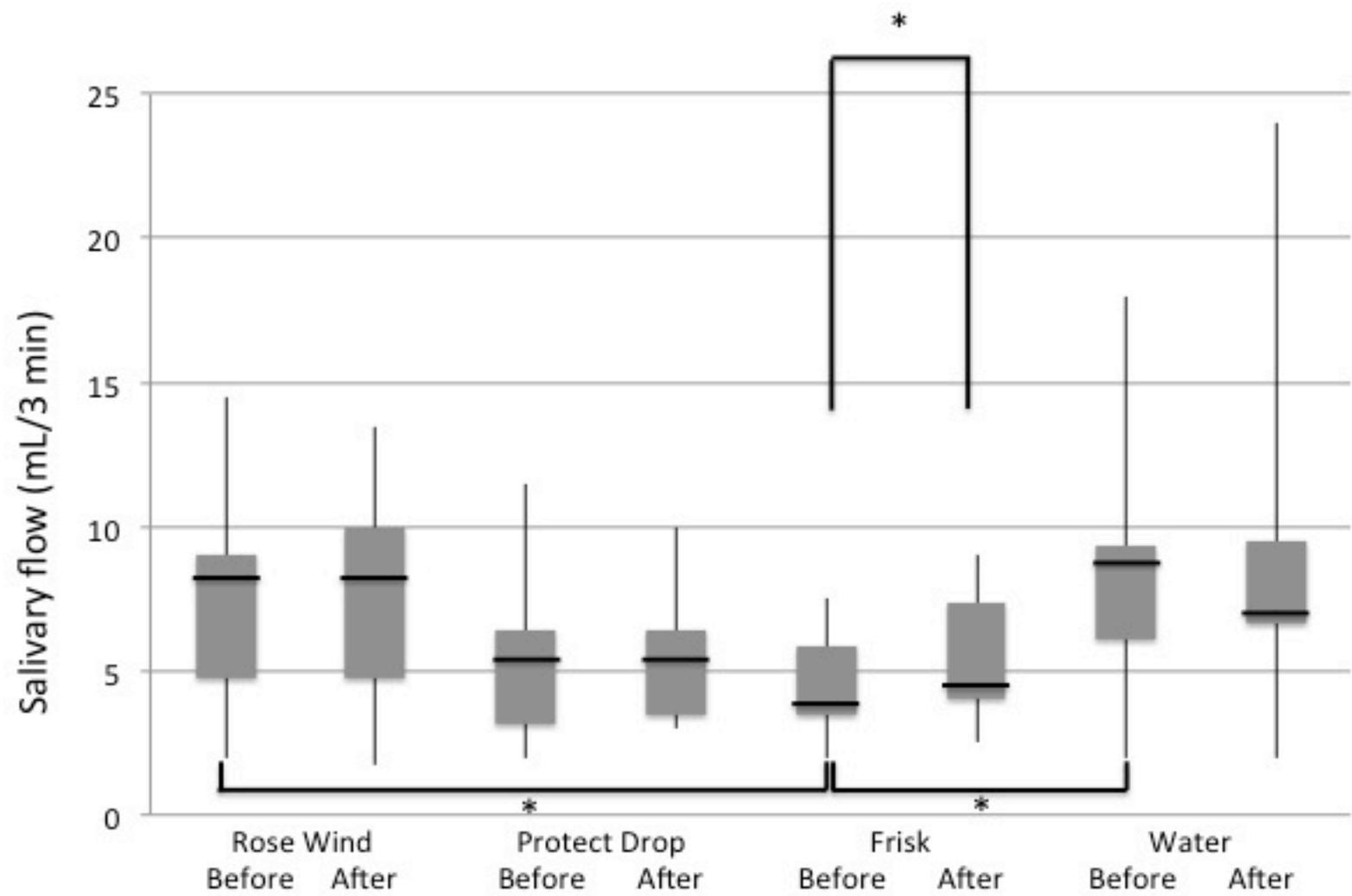


Fig. 3

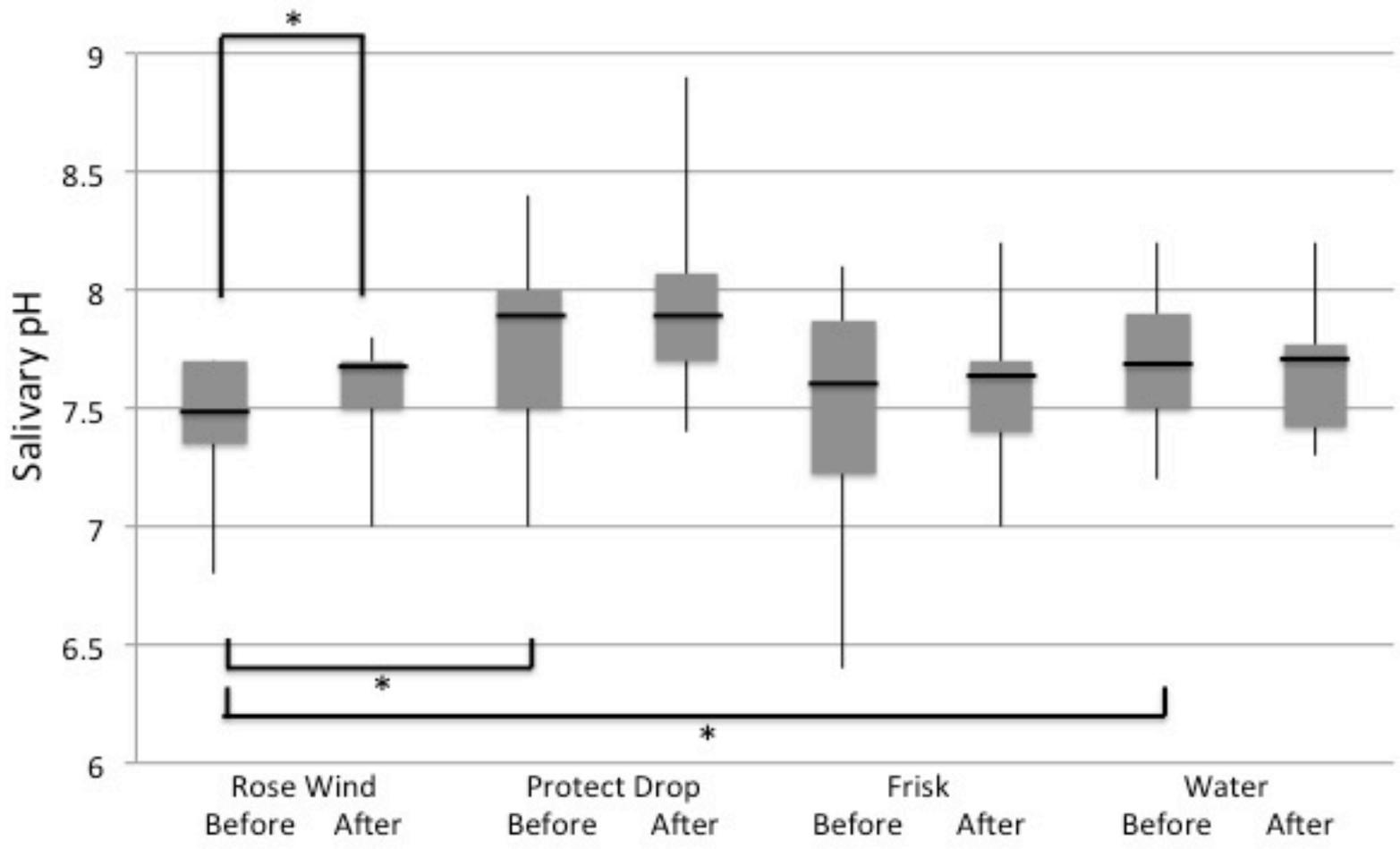


Fig. 4

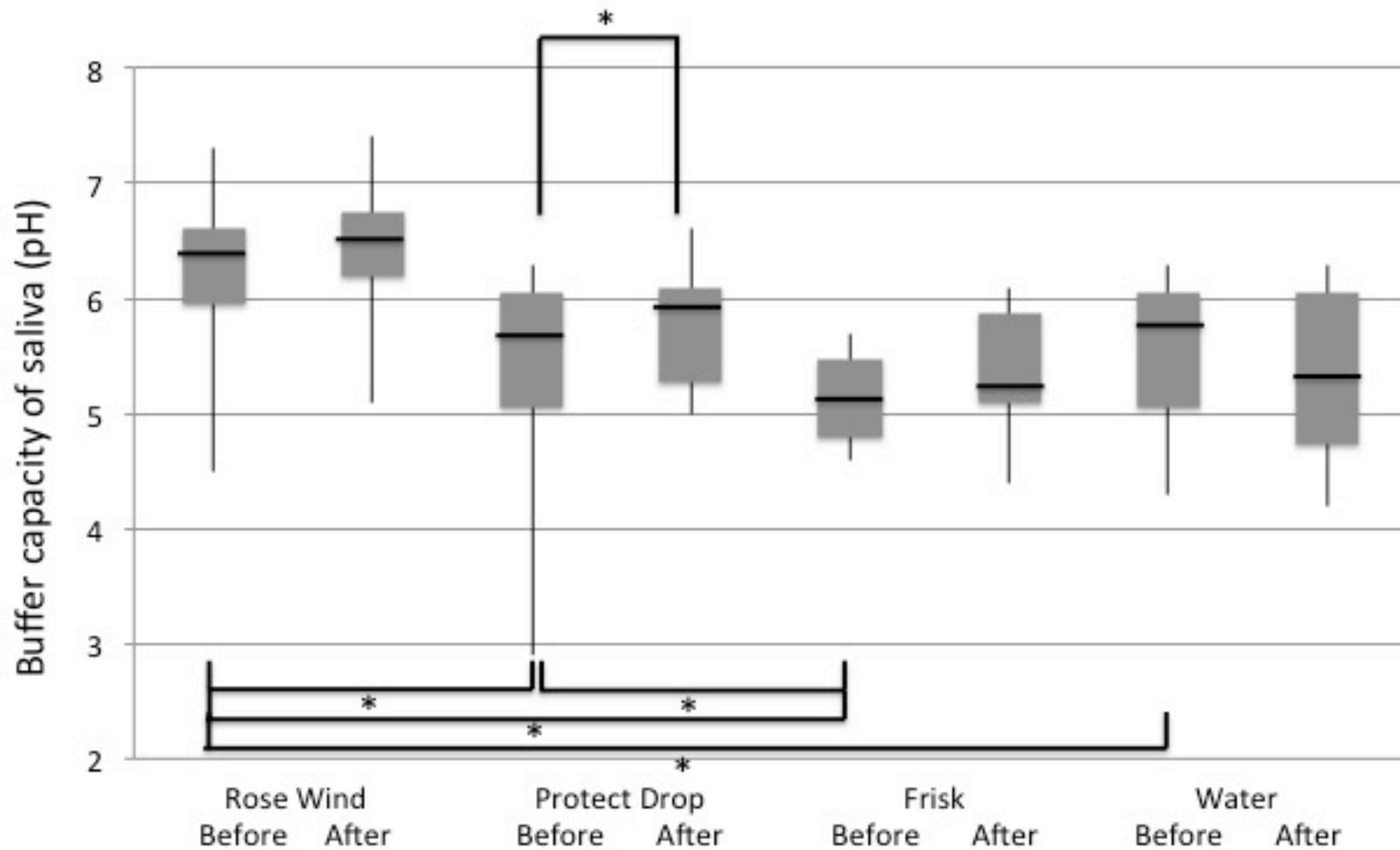


Fig. 5