



ATPの検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究(第2報):
唾液のATP測定からみた歯磨きとうがいの比較検討

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 福島県立医科大学看護学部 公開日: 2016-06-09 キーワード (Ja): 唾液のATP量, ATPふき取り法, 歯磨き, うがい, 口腔内の衛生状態 キーワード (En): salivary ATP values, ATP swab test, tooth brushing, rinsing and gargling, oral hygiene 作成者: 三浦, 浅子, 本多, たかし, 村上, 桃恵, 浅川, ひろみ, 斎藤, 一美, 渡部, 裕佳, 堀本, 美紀, 佐藤, 麻祐, 渡邊, 由樹, 八嶋, 靖子, 峯岸, 千春 メールアドレス: 所属:
URL	https://fmu.repo.nii.ac.jp/records/2000576

ATP の検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究 (第2報)

～唾液の ATP 測定からみた歯磨きとうがいの比較検討～

The assessment of oral hygiene with the ATP detection test (Part 2) :
A comparative study of tooth brushing and gargling-related variation using the salivary ATP

三浦 浅子¹, 本多たかし², 村上 桃恵³, 浅川ひろみ³, 斎藤 一美³
渡部 裕佳³, 堀本 美紀³, 佐藤 麻祐³, 渡邊 由樹³, 八嶋 靖子³, 峯岸 千春³
Asako MIURA¹, Takashi HONDA², Momoe MURAKAMI³, Hiromi ASAKAWA³,
Kazumi SAITO³, Yuka WATANABE³, Miki HORIMOTO³, Mayu SATO³,
Yuki WATANABE³, Yasuko YASHIMA³, Chiharu MINEGISHI³

キーワード：唾液の ATP 量, ATP ふき取り法, 歯磨き, うがい, 口腔内の衛生状態

Keywords : salivary ATP values, ATP swab test, tooth brushing, rinsing and gargling, oral hygiene

Abstract

In a previous study, we have suggested that the salivary ATP swab test provides a simple and valid method to establish oral hygiene. (The assessment of oral hygiene with the ATP detection test : A comparative study of tooth brushing and gargling-related variation using the salivary ATP swab test)

The purpose of the current study is to assess oral hygiene before and after tooth-brushing followed by either rinsing and gargling three times with 150 mL tap water or twice with 150 mL saline. Saliva ATP values were 4.12 and 2.98 times higher than the baseline after first rinsing and gargling with tap water and saline, respectively. In addition, after second rinsing and gargling either with tap water or saline, the ATP values were close to those of the saliva before tooth-brushing. Moreover, after third rinsing and gargling with tap water, the ATP value was lower prior to tooth-brushing. Significant difference was found in comparing the mean ATP values in saliva. First rinsing and gargling with saline increased ATP values, whereas, the second rinsing and gargling decreased ATP values to below the pre-rinsing baseline, although the difference was not statistically significant. Thus, the saliva was contaminated by tooth-brushing, however, it was considered possible that rinsing off with more than 300 mL liquid can remove debris stagnant in the oral cavity.

抄 録

「ATP の検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究 (第1報)」では、唾液の ATP ふき取り法で口腔内の衛生状態を判定できる可能性を示唆した。今回の研究目的は、歯磨き後のうがいの効果を水道水150mlでうがい(ブクブクうがいとガラガラうがいの併用)を3回、生食150mlでうがいを2回行い、その前後の口腔内の衛生状態を評価し、明らかにすることである。唾液の平均 ATP 量は、歯磨き前の値と比較すると1回目のうがいで水道水が4.12倍、生食が2.98倍であり、2回目のうがいでは、水道水、生食ともに歯磨き前の唾液の ATP 量に近づき、水道水3回目では歯磨き前より低くなっていて有意差が認められた。生食単独うがいでは有意差が認められなかったが、1回目では ATP 量が高値になり2回目ではうがい前より低くなっていた。このことから、歯磨きによって唾液はいったん汚れるが、うがいの容量を300ml以上にすると口腔内に残留した汚れを取り除くことが可能と考えられた。

1 福島県立医科大学看護学部療養支援看護学部門 Department of Clinical Nursing, Fukushima Medical University School of Nursing

2 福島県立医科大学看護学部生命科学部門 Department of Human Life Sciences, Fukushima Medical University School of Nursing

3 福島県立医科大学附属病院看護部 Department of Nursing, Fukushima Medical University Hospital

I. はじめに

口腔内には、約500種類、100億の常在菌が生息している。これらの菌は、口腔歯面、歯肉溝、舌面、頬粘膜、咽頭などに定着し、歯面ではデンタルプラークやバイオフィルムとして細菌叢を形成している²⁻⁴⁾。この細菌除去には口腔清掃などの口腔ケアが不可欠であり、医療従事者だけではなく一般の人々にも口腔ケアの方法が情報提供されるようになってきている⁵⁾。がん化学療法や放射線療法を受ける患者の有害事象として、口腔粘膜障害（以下口内炎とする）が認められ、好中球減少などの骨髓抑制状態では感染症を引き起こす⁶⁻⁹⁾ので口腔ケアが重要である^{8,10)}。

口内炎の予防として、口腔内の観察と清潔の保持が重要であり、看護師は、目視による観察と歯磨きなどの清潔行動をもとに口腔内のアセスメントを行っている^{11,12)}。しかしながら、目視では口腔粘膜の清潔判定には客観性が乏しいと考えられる。唾液に含まれる細菌数から口腔ケアの効果判定を行っている文献が散見されるが¹³⁻¹⁵⁾、細菌培養には数日間の時間を要し、簡便な方法とはいえない。

抗がん剤治療時の口内炎では疼痛も問題となる。水道水によるうがいは疼痛を増強するので滅菌生理食塩水（以下生食とする）によるうがい推奨されている¹⁶⁻¹⁸⁾。特に、多剤多量の抗がん剤を使用する化学療法や頭頸部腫瘍の放射線治療においては、Gread3以上の口内炎が認められ^{6,8,19)}、通常の歯磨きや水道水でのうがいは口内炎に伴う疼痛を増強するため、体液と浸透圧が同じである生食が使用されるようになった。しかしながら、生食を使用した口腔ケアの衛生状態の判定を行なっている文献²⁰⁾は乏しい。

ATP (Adenosine-Triphosphate; アデノシン三リン酸) は、あらゆる生物がもつエネルギー代謝に必須の物質で、微生物、食物残渣などに広く存在するため、その定量は汚れの指標に効果的だといわれている²¹⁾。この方法は、わが国でも院内感染対策において洗浄後の医療機器等に残っている血液、消化液、唾液、微生物等、残留汚染の判定や手指消毒の効果判定などに利用されている²²⁻²⁴⁾。また、唾液のATP量と細菌数の関連性も検討されている。Fazilatらは、歯科領域で口腔衛生のための定量的な評価方法として、唾液のATP量と唾液の細菌検出の信頼係数が0.8以上の相関関係があることを示し、口腔衛生状態の評価ツールとしての可能性を証明した。そして実際に小児の虫歯予防に活用した²⁵⁾。また、Sanchezらは、マウスリンス（洗口剤）の抗菌効果を唾液のATP量と細菌数から調べ、この2つの方法の相関係数が0.769であったことから、ATP量はマウスリンスの抗菌性を評価

するための有用なツールであると述べている²⁶⁾。著者らの先行研究である「ATPの検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究（第1報）¹⁾」（以下第1報とする）において、唾液のATPふき取り法は、口腔内の常在菌と食物残渣の総和を測定することができ、口腔内の衛生状態を客観化する簡便な方法として有効であることを示唆した。この研究で興味深かったことは、歯磨き前より歯磨き後の唾液のATP量が増加していたことである。これは、歯面、歯肉、歯周ポケット、舌面にあるバイオフィルム^{2,4)}が歯磨きやうがいの作用で唾液内に剥がれ落ち、口腔内に微生物や食物残渣が残留したためであり、口腔ケアとして歯磨きとともにうがいが重要であることを示すものである。

そこで、歯磨きだけではなく歯磨きとともに行なううがいが重要だと考え、健康人を対象に、水道水によるうがいの量と唾液のATP量の関係を調べた。また、生食によるうがいの効果を知るために、歯磨き後の生食うがいと夕方に単独で生食うがいを行った時の唾液のATP量を測定した。この研究を通し、唾液のATP量の測定による口腔内の衛生状態の判定が有効であることを再確認できたので報告する。

II. 研究目的

本研究の目的は、歯磨き後のうがいを水道水で行うか、生食で行うか、また、うがいの容量や回数と効果の関係を唾液のATP量から検討することである。

III. 方法

1. 対象設定

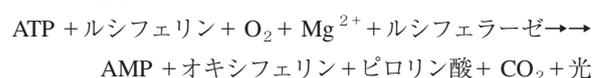
健康な成人である看護師を対象とした。A病院の内科および外科混合病棟に勤務する看護師（以下看護師）とがん看護臨床実務研修を受講している看護師（以下研修生）各々10名である。

2. 期間

2014年5月～2015年8月

3. ATP測定理論^{21,25)}

ATP測定は、ATPサイクリング法の原理を利用した方法を用いた。この測定はホタル腹部の発光器の中で起きている酵素反応を利用したもので、ルシフェラーゼ（酵素）がルシフェリンと酸素の下、ATPのエネルギーを利用し光を放出する。^{21,25)}



この発光量 (Relative Light Unit ; RLU) は検体中の ATP 量に比例して増加する。すなわち、この方法では、測定値 (発光量 : RUL) が大きいほど検体中の ATP 量が多く、検体中の汚れが多い (清浄度が低い) と判断される。

今回、キッコーマン株式会社が開発したルシパック Pen[®] と ATP 測定器ルミテスター PD20[®] を使用した (図 1)。ルシパック Pen で検体をふき取り、測定キット内の試薬で検体を溶解した。この反応で ATP は AMP と遊離のピロリン酸に分かれるが、このキットには、ATP 再生酵素である PPKD (pyruvate orthophosphate dikinase ; ピルベートオルトホスフェートジキナーゼ) が添加されており、試料中に存在する AMP を ATP に変換するため、より高感度な測定ができる。蛍光量はルミテスター PD20 を用いて測定した。

4. 調査方法

1) 唾液の ATP 量の測定法

清潔な容器に唾液を 1~2 回吐き出し採取した (唾液容量は 0.5ml ~ 1 ml)。ルシパック Pen の綿棒で唾液をまんべんなくふき取り、キットに含まれる専用の試験管内で綿棒に付着した唾液を ATP 抽出試薬に溶解した後、ルミテスター PD-20 で ATP 量を測定した。看護師の唾液の ATP 測定では、研究者が歯磨きや生食うがいの場面に立会い、ATP 量の測定は研究者が実施した。研修生には、歯磨きやうがい方法および ATP 測定理論と測定方法を事前にレクチャーを行なった後に、研修生が唾液の ATP 量の測定を実施した。その間、研究者が歯磨きやうがい、唾液採取、ATP ふき取り法の一連の過程を観察した。また、看護師および研修生に被験者としての感想を尋ねた。

2) 水分綿棒と乾燥綿棒による ATP 量測定法の検証

ATP 量の測定は、ルシパック Pen のホルダーの綿棒 (以下綿棒とする) での検体の拭きとりが必要である。取扱説明書には、あらかじめ綿棒を水道水で濡らすか、検査対象を水道水で濡らしてから測定するようにとある。第 1 報¹⁾ では、唾液に水分が含まれているのでホルダーの綿棒で直接唾液を吸い取り ATP 量を測定した。今回は、唾液の ATP 量を測定する方法として、水分に浸した綿棒 (以下水分綿棒) と水分に浸さない綿棒 (以下乾燥綿棒) との関連性を調べ、唾液の ATP 量の測定方法を検証した。

3) 歯磨きとうがいの方法

(1) 歯磨き後水道水うがい

測定は歯磨き前と歯磨き後に水道水 150ml でうがいを 3 回行い、うがい 1 回ごとに唾液の ATP 量を測定した。歯磨きは昼食後に行い、指定の歯磨きセット (ホテルア

メニティ使い捨てハブラシセット、歯磨きペースト 3g) を使用し、歯磨きを 2 分 (タイマーセット) 行なった。歯磨きは、約 2cm のブラシに歯磨きペースト 1cm をつけて、被験者がいつも行なっている歯磨きをしてもらった。歯磨き後に口腔内にたまった唾液を吐き出し、その後 1 回目のうがいを行なった。うがいの方法は、水道水もしくは生食を口に含み、ブクブクうがい²⁷⁾ (水分を口腔内に含みブクブク・グジュグジュと頬を左右に 3~4 回動かす、上唇と上下の歯の間を上下に 3~4 回動かして口腔内の食べかすを洗い流す方法)、ガラガラうがい²⁷⁾ (水を含んで顔を天井に向けて、口を開けながら『あー』や『がー』と声を出してのどをゆすぎ、のどの汚れや細菌を洗い流す方法) を併用した。英語では、ブクブクうがいを rinsing、ガラガラうがいを gargling と区別されている。

1 回のうがいは、所定の紙コップに水道水 150ml を注ぎ、その量でブクブクうがい、ガラガラうがいを数回 (4~6 回) 行った。この過程を 3 回繰り返し、1 回目終了後、2 回目終了後、3 回目終了後に所定の容器に唾液を採取し、ATP 量を測定した。

(2) 生食単独のうがい

がん化学療法や放射線療法中の口内炎の対処として推奨されている生食のうがい¹⁶⁻¹⁸⁾ による口腔内の衛生状態を判定するために生食単独のうがいの前後で唾液の ATP 量を測定した。所定のコップに生食 150ml を注ぎ、ブクブクうがい、ガラガラうがいを数回繰り返し、1 回目終了後、2 回目終了後に所定の容器に唾液を採取し ATP 量を測定した。

昼食後に歯磨きとうがいを 3 回行なった後、帰宅前 (17時~18時) に生食単独うがいを行なった。昼食後の歯磨きから数時間後の唾液の ATP 量の推移と生食うがいの効果を調査することもかねて、日勤勤務をしている看護師を対象に実施し、水分綿棒で唾液を拭きとり ATP 量の測定を行なった。

(3) 昼食後の歯磨きと生食のうがい

歯磨きを 2 分した後に生食 150ml でうがいを 2 回行い、1 回目終了後、2 回目終了後の ATP ふき取り法で ATP 量を測定した。看護師の生食のうがいの結果を参照してうがいの回数は 2 回とし、研修生を対象に実施し、乾燥綿棒で唾液を拭きとり ATP 量の測定を行なった。

5. 分析方法

IBM-SPSS-Statistics21 を用いて記述統計を行った。水分綿棒と乾燥綿棒の検証では、Pearson の相関係数と散布図を求めた。また、看護師については、昼食後歯磨き前、歯磨き水道水うがい 1 回目、2 回目、3 回目、夕方うがい前、生食うがい 1 回目、2 回目の唾液の ATP 量

(平均値)のt検定を行なった。研修生については、昼食歯磨き生食1回目、2回目の唾液のATP量(平均値)のt検定を行なった。さらに、昼食後歯磨き前の唾液のATP量を基準として、歯磨きうがい3回(生食うがいは2回)、帰宅うがいの前、生食うがい2回の比率を調べ、比率の平均値、標準偏差、最小値、最大値を95%の信頼区間で比較した。

6. 倫理的配慮

研究協力者には、研究の概要、調査方法、研究への参加や辞退は自由であることを文書と口頭で説明し、文書にて承諾書を得た。本研究は、福島県立医科大学の研究倫理審査の承認を得た。

IV. 結 果

1. 被験者の特徴について

被験者の特徴として、看護師10名はすべて女性で年齢の平均は34.6歳、その標準偏差は10.78であった。研修生は、女性10名で、平均年齢30.0歳、その標準偏差は3.80だった。

2. 水分綿棒と乾燥綿棒のATP測定値の検証

図2は、水分綿棒と乾燥綿棒で唾液のATP量の関係を示した散布図である。研修生10名に、昼食歯磨き前と歯磨き後に水道水による3回のうがいごとに唾液を容器に吐き出してもらい、水分綿棒、乾燥綿棒での唾液を拭きとりによるATP量の測定を行った。1人につき4回、合計で40検体について水分綿棒および乾燥綿棒でATP量を測定しその相関を調べた。Pearsonの相関係数は $r = 0.928$ で、1%水準で優位(両側)であり、高い相関が認められた。

3. 昼食後の歯磨き、水道水うがいと夕方の生食うがいについて

看護師には、日常の勤務中に通常の看護業務を行い、被験者のタイムスケジュールに合わせて昼食をとってもらった。昼食後の歯磨き前、歯磨き後に水道水150mlでのうがいを3回行なってもらい、それぞれの唾液のATP量を測定した。さらに通常の看護業務を行った後、帰宅前(17:00~18:00)に生食150mlでうがいを2回行なってもらい、うがい前、生食うがい2回それぞれの唾液のATP量を測定した。看護師のATP量測定は水分綿棒を使用した。

図3には、歯磨きうがいと生食うがい前後の7回の唾液のATP量の平均値の推移を示した。歯磨き前、水道水うがい1回目、2回目、3回目、帰宅前うがい前、生

食うがい1回目、2回目の唾液のATP量の平均値は2.56, 8.10, 3.36, 2.38, 5.30, 6.41, 3.78(各値 $\times 10^4$ RUL)だった。

唾液のATP平均値のt検定を行なったところ、昼食歯磨き前と歯磨き水道水うがい1回目は $P < 0.01$ 、歯磨き水道水うがい1回目と歯磨き水道水うがい2回目は $P = 0.01$ 、歯磨き水道水うがい2回目と歯磨き水道水うがい3回目は $P < 0.01$ で有意差があった。その他の平均値間では有意差は認められなかった。

表1には、昼食後歯磨き前を基準にして、歯磨き水道水うがい1回~3回、夕方うがい前、生食うがい2回の各値の比率を調べた結果を示した。最も高い比率は、歯磨き水道水1回目のうがいの4.12倍、最も低いのは歯磨き水道水3回目うがいの1.21倍であった。

看護師の感想では、水道水のうがい1回目のATP量が高かったことに驚いていた。そして、水道水のうがい2回では歯磨き前の値よりやや高めで、水道水のうがい3回目で歯磨き前の値に戻っていることを不思議に思ったと語っていた。また、生食単独のうがいは塩辛く、うがい後に塩辛さが口腔内に残り、2回が限度だと話していた。そこで、生食のうがい回数を2回とした。その理由として、歯磨き後水道水うがいの2回目と3回目の差は少なくなっていることを考慮した。

4. 昼食歯磨きで生食を用いたうがいについて

研修生を被験者として、昼食後の歯磨き前、歯磨き後生食150mlうがい1回目、生食150mlうがい2回目の唾液を、乾燥綿棒で拭きとりATP量を測定した。うがいの回数は看護師の単独生食うがいと同様に2回とした。

図4には、昼食後歯磨き前、生食うがい2回の唾液のATP量の平均値の推移を示した。歯磨き前、歯磨き後生食うがい1回目、2回目の唾液のATP量の平均値は5.88, 10.26, 4.81(各値 $\times 10^4$ RUL)だった。唾液のATP量の平均値をt検定すると、昼食歯磨き前と歯磨き生食1回目は $P = 0.01$ 、歯磨き生食うがい1回目と生食うがい2回目は $P < 0.05$ 、歯磨き前と生食うがい2回目は $P < 0.05$ と、有意差が認められた。表2には、昼食後歯磨き前のATP量を基準にして、生食うがい1回目、2回目の比率を示した。生食1回目の比率は2.98倍、2回目の比率は1.66倍であった。被験者には、生食単独のうがいも行い両者を比較してもらったところ、単独のうがいでは多少塩辛く感じたが、歯磨き後の生食うがいでは塩辛く感じなかったと、全員が話していた。

検査実施に必要な試薬・機器



図1 ATP量の測定法（ルシパック Pen®・ルミスター PD20®）
 〈キッコーマンバイオケミファ株式会社提供〉

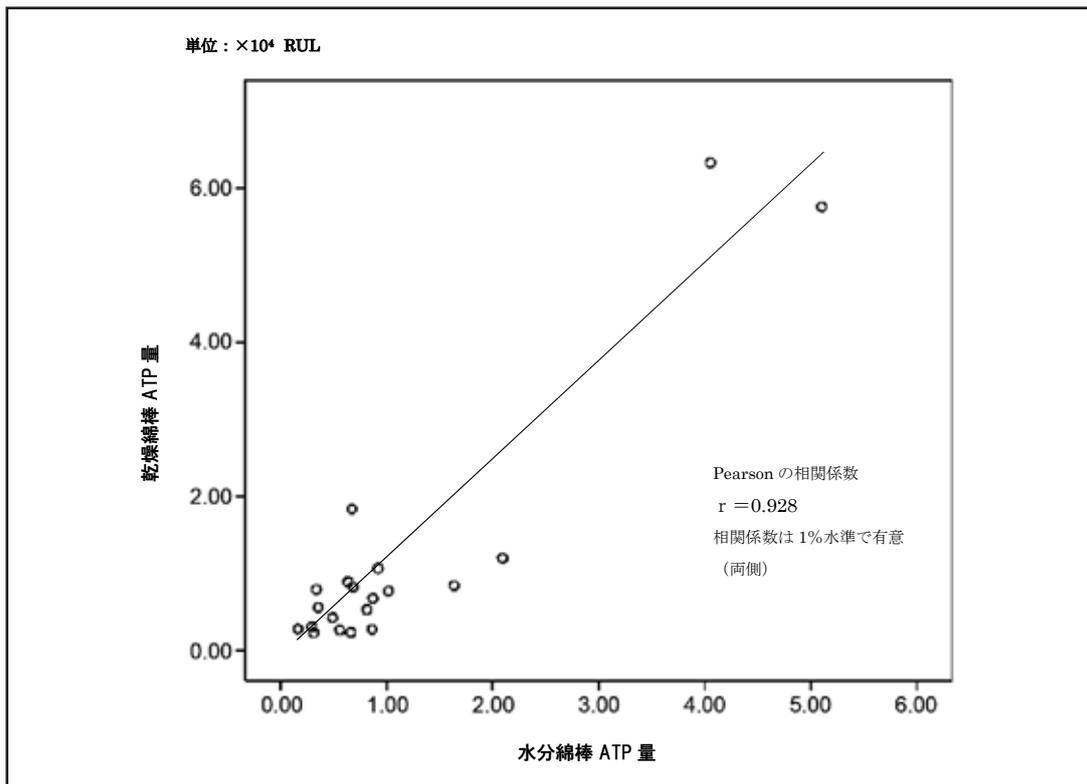


図2 水分綿棒と乾燥綿棒で測定した唾液のATP量の相関

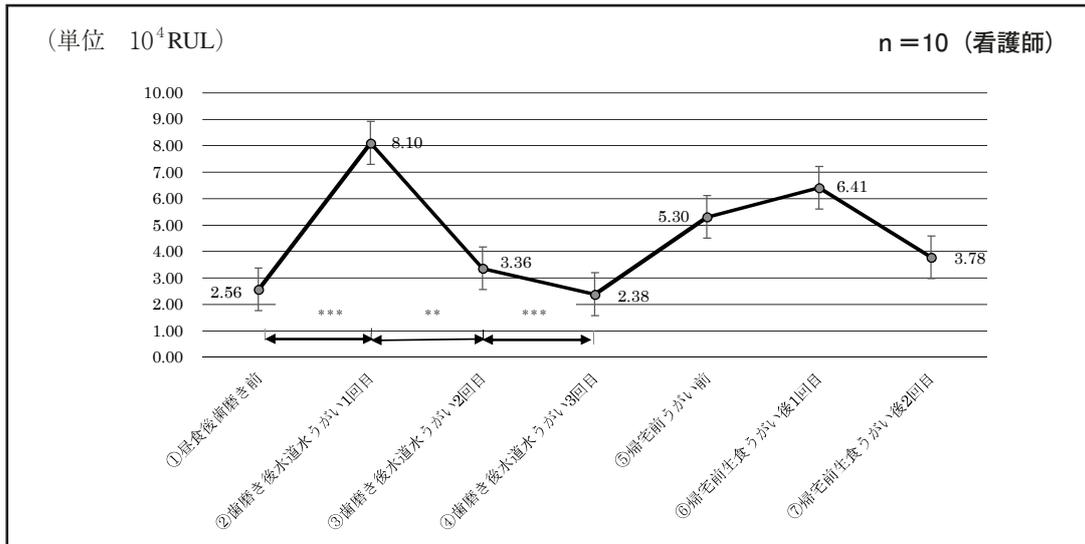


図3 歯磨き後水道水のうがい・生食単独うがいの唾液のATP量 (平均値) の推移

t検定: *** P<0.01 ** P=0.01

注: ① ATP拭き取り法: ルシパック Pen の綿棒を水道水に浸した後に唾液をふき取る.

② 1回のうがい量は水道水, 生食ともに150ml

③ 水道水のATP値=3 RUL, 生食のATP値=6 RUL

歯磨き粉 (水道水10mlに歯磨きペースト1gを溶解) のATP値=1942 RUL

表1 昼食後歯磨き前を基準にした唾液のATP量の比率

n = 10 (看護師)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値の95%信頼区間	
					下限	上限
歯磨き水道水うがい1回目/昼食後歯磨き前	4.12	2.55	1.15	8.95	2.29	5.94
歯磨き水道水うがい2回目/昼食後歯磨き前	1.79	1.27	0.26	4.12	0.88	2.7
歯磨き水道水うがい3回目/昼食後歯磨き前	1.21	0.71	0.26	2.49	0.7	1.73
帰宅前うがい前/昼食後歯磨き前	2.92	2.96	0.34	8.84	0.38	5.04
生食うがい1回目/昼食後歯磨き前	3.37	5.31	0.54	16.84	-0.07	7.52
生食うがい2回目/昼食後歯磨き前	2.17	3.26	0.18	10.78	-20	4.47

V. 考 察

1. 水分綿棒と乾燥綿棒のATP測定値の検証について

昼食後歯磨き前と歯磨き後水道水うがい3回の水分綿棒のATP測定値 (40件) と乾燥綿棒のATP測定値 (40件) の相関関係を調べた結果, Pearsonの相関係数は $r = 0.928$ で, 1%水準で優位 (両側) であり, 高い相関が認められた. このことは, 水分綿棒, 乾燥綿棒どちらを使用しても相対的な傾向を見ることが可能であることを示していた. 従って, 看護師の水分綿棒, 研修生の乾燥綿棒と唾液の拭きとり方法が異なっても, 両者の相対的な傾向を把握することができると判断できた. 今回の研究では, 一つの実験の中では方法を統一したが, 今後異なる方法を用いた異なる実験群でも比較は可能であると考えられた. 唾液の検査キット総覧²⁸⁾には, ATPふき取り法は載っていないが, 唾液のATP量の測定によ

る口腔内の衛生状態の判定が有効であることを再確認できた. 水分綿棒と乾燥綿棒のATP量には, 最小値 0.16×10^4 (水道水3回うがい後: 水分綿棒), 最大値 63.27×10^4 (歯磨き前: 乾燥綿棒) の差が見られた. 水分綿棒は水分で唾液が希釈されるのでATP量を低くしていると考ええる.

2. 歯磨きうがいの口腔内の衛生状態の判定

第1報では, 起床, 朝食, 昼食, 夕食, 就寝時の歯磨き前後のATP量を求めたところ, 歯磨き前より歯磨き後の唾液のATP量が増加していた. これは, 歯面, 歯肉, 歯周ポケット, 舌面にあるバイオフィルムが歯磨きやうがいの作用で唾液内に剥がれ落ち, 口腔内に微生物や食物残渣が残留していることが考えられた. そこで, 今回は, 歯磨きだけではなく歯磨きとともに行なううがいが必要だと考え, 水道水のうがいの量を一定してうがいを3回行ない, 唾液のATP量の測定を行なった. また,

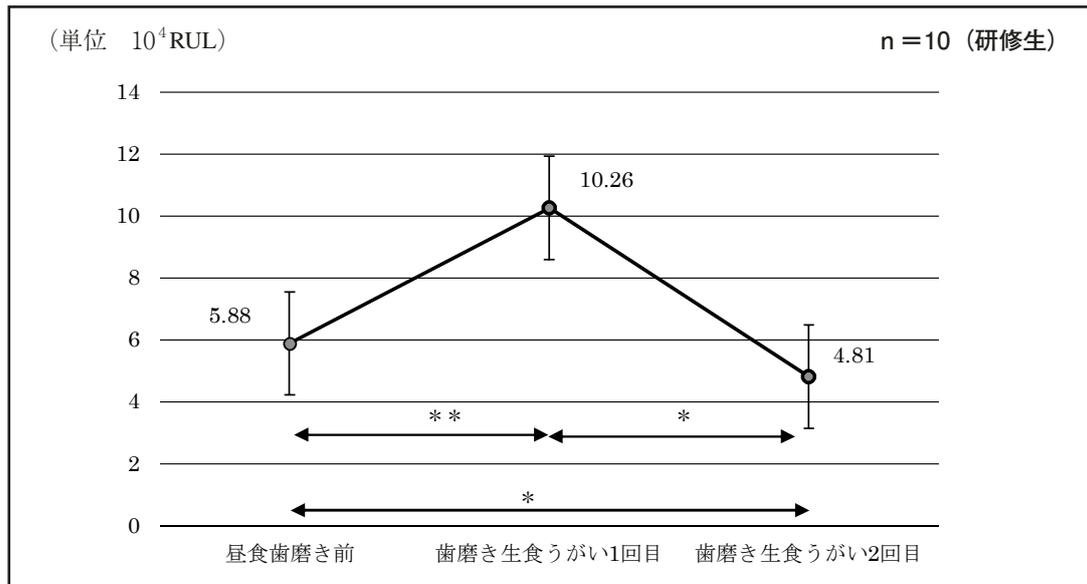


図4 歯磨き生理食塩水うがいによる唾液の ATP 量 (平均値) 推移

t 検定: ** P=0.01 * P<0.05

注: ① ルシバック Pen の乾燥綿棒で唾液を拭き取る

② 1 回のうがい量は生食ともに150ml

表2 歯磨き生食うがい前後の唾液の ATP 量の比率

n = 10 (研修生)

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値の95%信頼区間	
					下限	上限
歯磨き生食うがい1回目/昼食後歯磨き前	2.98	1.90	0.27	5.67	1.62	4.36
歯磨き生食うがい2回目/昼食後歯磨き前	1.66	0.20	0.19	6.80	0.26	3.06

生食のうがいの効果を知るために、歯磨き生食うがいと単独生食うがいを行って唾液の ATP 量の測定を行なった。第1報では、被験者が通常行なっている歯磨きやうがいとしていた。今回は、歯ブラシセット、歯磨き時間、うがいの容量と方法（1回150mlの容量でブクブクうがいとガラガラうがいを4～6回）を定め、実験条件の統一を図った。

昼食後の歯磨きうがいでは、水道水の3回うがいおよび生食の2回うがいにおいて、唾液の平均 ATP 量に有意差が認められた。表1、図3をみると、歯磨き水道水うがいでは、歯磨き前→1回うがい→2回うがい→3回うがいの ATP 量は、2.56→8.10→3.36→2.38（各値 $\times 10^4$ RUL）を示しており、3回目のうがいでは歯磨き前より ATP 量が低くなっていた。図4の歯磨き生食うがいでは、歯磨き前が5.88、うがい1回目が10.26、うがい2回目が4.81（各値 $\times 10^4$ RUL）だった。表1、2をみると歯磨き前とうがい1回目の比率が、水道水では4.12倍、生食2.98倍になっていた。これより、歯磨きやうがいによって口腔内の菌垢やバイオフィルムが唾液内に剥がれ落ちるが、150mlのうがいではその汚れをとりきれず、その後150mlのうがいを1～2回繰り返すこと

で、口腔内の汚れを取り除くことが分かった。

このことから、歯磨きのうがいが必要であり、水道水、生食に限らず、うがいの容量としては300mlが適切だと考えられた。また、被験者が指示されたとおりに、歯磨きとブクブクうがい、ガラガラうがいをきちんと行なっていることも証明された結果といえる。これは、第1報での「歯磨きによって、歯面、歯肉、歯周ポケット、舌面にあるバイオフィルムが歯磨きやうがいの作用で唾液内に剥がれ落ち、口腔内に微生物や食物残渣が停滞している」という推論を証明するとともに、300ml位の容量でのうがいが、口腔内に残留した汚れを取り除くことを証明したと考えられた。

図3では、昼食後歯磨き前、歯磨きうがい3回、夕方うがい前、うがい2回の唾液の ATP 量の推移をみることも可能である。歯磨き3回目の唾液の平均 ATP 量2.38、夕方うがい前5.30（各値 $\times 10^4$ RUL）だった。看護業務中は水分補給もままならず、自然に何もしていないと唾液の ATP 量が多くなり、口腔内の汚れが増えていることが推測された。

口内炎で疼痛がある時の口腔ケアとして生食が推奨¹⁶⁻¹⁸⁾されている。この理由は、水道水では浸みて疼痛が

増強するためであるが、口腔内の衛生状態の判定が必要と考えられた。今回、歯磨き生食うがいと単独生食うがいを行って唾液のATP量を測定した。歯磨き生食うがいでt検定で有意差が認められたが、単独うがいで有意差が認められなかった。しかしながら、唾液のATP量はうがい前 (5.30×10^4 RUL), 1回目 (6.41×10^4 RUL), 2回目 (3.78×10^4 RUL) であり、生食単独でも口腔内のプラークや汚れは剥がれ落ち、300mlの容量のうがいで汚れは口腔外に吐き出されていることが考えられた。被験者の感想では、生食単独のうがいは塩辛さを感じるが歯磨き後のうがいで塩辛さを感じていなかった。また、生食単独のうがいよりも歯磨きと生食うがいが、口腔内の汚れを取り除いていたので、抗がん剤を使用する患者には歯磨きと生食うがいの併用が効果的と考えられた。

本研究の効果として、看護師は患者にうがいをするこの重要性とうがいの容量についても、口腔ケアの指導に役立てるようになっていた。また、研修生は歯磨きやうがい後に唾液に汚れが残留することを認識し、うがいの回数を多くするようになっており、口腔ケアの動機づけになっていた。このことから、入院患者等の口腔ケア後に患者の目の前で唾液のATP量の測定を行うことは、患者の口腔ケアの関心とセルフケアの高揚にもつながっていくと考えられた。

3. 研究の限界

研究の限界として、唾液のATP量の測定は口腔内の衛生状態として清浄度を判定できるが、細菌との関連性を調べていないので細菌が減少しているとは言い難い。がん化学療法の他に周術期合併症発症予防、呼吸器装着患者の呼吸器感染症予防²⁹⁾、高齢者や認知症患者のQOLを高めるためにも口腔ケアの意義が見直され³⁰⁻³²⁾、診療報酬³³⁾にも反映されるようになってきているので、口腔ケア後の衛生状態を判定するためにも、唾液のATP量の測定とともに細菌検査の併用も検討していくことが必要である。

VI. 結 論

歯磨きとうがいによって、口腔内（歯面、歯肉、舌面、口腔粘膜など）の歯垢が唾液内に剥がれ落ち、口腔内に微生物や食物残渣が残留しているという推論を証明するとともに、うがいの容量300ml位で口腔内に残留した汚れを取り除くことが可能と考えられた。

謝 辞

本研究にご協力いただいたA病院の内科外科混合病棟

の看護スタッフの皆様とがん看護臨床実務研修の受講生の皆様に感謝申し上げます。

引 用 文 献

- 1) 三浦浅子, 本多たかし: ATPの検出を利用した口腔内の衛生状態の判定に関する研究(第1報) 唾液のATPふき取り法からみた歯磨き前後の日内変動の比較検討, 福島県立医科大学看護学部紀要, 16, 27-36, 2014.
- 2) 奥田克爾: 【オーラルケア】口腔ケアにおける口腔内バイオフィルムコントロールの重要性, ICUとCCU, 33(10), 749-756, 2009.
- 3) 福泉隆喜, 柿木康明編著: 口腔内の細菌と口腔ケア, 臨床オーラルケア, 28-30, 日経研, 2000.
- 4) Nolte WA: Oral Microbiology with Basic Microbiology and Immunology 4th ed. 198-201, Mosby, 1982.
- 5) デンタルサポート(株): 口腔ケアとは はじめよう! やってみよう! 口腔ケア <http://www.kokucare.jp/about/>, (2015年10月閲覧).
- 6) Keefe DM, Schubert MM, Elting LS, Sonis ST, Epstein JB, Raber-Durlacher JE, et al.: Updated clinical practice guidelines for the prevention and treatment of mucositis, Cancer, 109(5), 820-831, 2007.
- 7) 関 美幸, 北田陽子, 石川 仁, 谷山奈保子, 白井玲子, 井上エリ子, et al.: 頭頸部領域以外の癌化学放射線療法で発症する口腔内症状の実態と看護, The Kitakanto Medical Journal, 60(4), 339-344, 2010.
- 8) 越野美紀, 坂井千恵, 小倉孝文, 河崎晃子, 福里富美子, 宮崎安弘: がん化学療法時の口腔ケアによる口内炎予防効果, 癌と化学療法, 36(3), 447-451, 2009.
- 9) 野村基雄: 化学療法における口内炎の予防策を考える PRIZE Studyより得られた知見, 医学と薬学, 69(4), 637-642, 2013.
- 10) 厚生労働省: 重篤副作用疾患別対応マニュアル, 抗がん剤による口内炎, 平成21年5月 <http://www.mhlw.go.jp/topics/2006/11/tp1122-11.html>, (2009年5月閲覧).
- 11) Eilers J, Berger AM, Petersen MC: Development, testing, and application of the oral assessment guide, Oncol Nurs Forum, 15(3), 325-330, 1988.
- 12) 有害事象共通用語規準 v4.0 日本語訳 JCOG 版, Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 4.0 2009, www.jcog.jp/doctor/tool/CTCAEv4J_20100911.pdf. (2010年10月閲覧).
- 13) 茂木健司, 笹岡邦典, 樋口有香子, 根岸明秀, 橋本由利子, 外丸雅晴: 各種口腔ケアの効果に関する検討 口腔常在菌数を指標として(第1報) 含嗽剤の薬剤効果, The Kitakanto Medical Journal, 57(3), 239-244, 2007.
- 14) 神野恵治, 茂木健司, 笹岡邦典, 根岸明秀: 各種口腔ケア

- の効果に関する検討 口腔常在菌を指標として (第2報) 各種含嗽剤による含嗽効果の検討, *The Kitakanto Medical Journal*, 58(1), 1-7, 2008.
- 15) 笹岡邦典, 茂木健司, 神野恵治, 根岸明秀: 各種口腔ケアの効果に関する検討 口腔常在菌数を指標として (第3報) ブラッシングの効果, *The Kitakanto Medical Journal*, 58(2), 147-151, 2008.
- 16) 花上信明, 萩原将太郎, 伊丹 純, 山田真由美: 座談会「薬物療法・放射線治療に伴う口腔内症状の対策」, *cross cancer research*, 2, 3-5, 2012.
- 17) 吉川千鶴子: 最新の話題 がん化学療法に伴う口腔粘膜病, *cross cancer research*, 2, 6, 2012.
- 18) 堀江良樹, 成和 朴: 抗がん剤と支持療法薬剤の基礎知識: 「薬剤別・レジメン別口腔内合併症」, *cross cancer research*, 2, 12-3, 2012.
- 19) Sonis ST, Elting LS, Keefe D, Peterson DE, Schubert M, Hauer-Jensen M, et al.: Perspectives on cancer therapy-induced mucosal injury: pathogenesis, measurement, epidemiology, and consequences for patients, *Cancer*, 100(9 Suppl), 1995-2025, 2004.
- 20) 内宮洋一郎: ADL が低下した患者における口腔内細菌数の日内変動, *日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌*, 14(2), 116-122, 2010.
- 21) Kikkoman. ATP+AMP Hygiene Monitoring test kit. Instruction manual.
- 22) 渡部博一, 関川浩司: ATP・AMP ふき取り検査を用いた消化器内視鏡の再処理工程管理に関する検討, *感染制御*, 6(3), 237-244, 2010.
- 23) 山本容子, 室田昌子, 岩脇陽子, 伊藤栄見子: 看護師に対する ATP 拭き取り検査及び蛍光塗料とブラックライトを併用した手指衛生教育の効果, *日本看護科学学会学術集会講演集*, 32回, 329, 2012.
- 24) 田代さとみ, 中村すま子, 土屋澄子, 大林俊彦, 三村芳和, 深柄和彦, et al.: 洗浄方法による吸引管の洗浄効果の比較 ATP 拭き取り検査による検討, *医療機器学*, 80(5), 423-424, 2010.
- 25) Fazilat S, Sauerwein R, McLeod J, Finlayson T, Adam E, Engle J, et al.: Application of adenosine triphosphate-driven bioluminescence for quantification of plaque bacteria and assessment of oral hygiene in children, *Pediatr Dent*, 32(3), 195-204, 2010.
- 26) Sanchez MC, Llama-Palacios A, Marin MJ, Figuero E, Leon R, Blanc V, et al.: Validation of ATP bioluminescence as a tool to assess antimicrobial effects of mouthrinses in an in vitro subgingival-biofilm model, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 18(1), e86-92, 2013.
- 27) 江上一郎: 歯科医が教える正しいうがいの仕方「口とのおどで分けてゆすぐ」, 株式会社マイナビ, <http://woman.mynavi.jp/article/130513-007/>, (2013年11月閲覧).
- 28) 二川浩樹, 牧平清超, 小川郁子: 唾液検査キット総覧, *デンタルハイジーン*, 27(2), 182-187, 2007.
- 29) 本田隆宏, 脇屋友美子: 【Q & A で理解する急性呼吸不全への呼吸ケア】 VAP 対策, *呼吸器ケア*, 4(1), 105-112, 2006.
- 30) 久野彰子, 仲谷 寛, 佐藤 勉, 鴨井久一: 高齢者における歯周病の唾液検査に関する研究, *日本歯周病学会誌*, 44(3), 261-272, 2002.
- 31) 村松真澄: 歯科医科連携による口腔機能向上は高齢者の QOL を高める 1) 看護師による高齢者の口腔ケア, *Geriatric Medicine (老年医学)*, 47(12), 1583-1588, 2009.
- 32) 小林直樹: 【病棟でもココまでできる口腔ケア実践ガイド】 症状・状態別 口腔ケア応用編 認知症におけるリスクヘッジとしての口腔ケア, *ナーシング・トゥデイ*, 24(12), 82-86, 2009.
- 33) 厚生労働省: 平成24年度診療報酬改定の概要, www.mhlw.go.jp/bunya/iryuhoken/iryuhoken15/dl/h24_01-3.pdf, (2013年2月閲覧).