

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11452

研究課題名(和文) ケアの負担軽減に繋げるための義歯に付与するプラーク付着抑制能の検討

研究課題名(英文) Investigation of denture plaque attachment inhibition in order to ease the imposition by care

研究代表者

西 恭宏 (NISHI, Yasuhiro)

鹿児島大学・医歯学域歯学系・准教授

研究者番号：10189251

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、虚弱高齢者自身ならびにその介護者の義歯清掃における負担を軽減するために、義歯自体に高いプラーク付着抑制機能を付与することを目的としたものである。義歯床表面の形態的改善、つまり義歯床レジン表面の粗さを極力小さくしてデンチャープラークが付着しにくくする方法を確立する点に加え、抗菌性物質ナノ銀粒子を義歯床レジンに付着させて効果的な抗菌性を有する義歯床とする点の2方法を検討し、今後これらを併用してより高いプラーク付着抑制機能を得ようとするものである。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to give a high denture plaque attachment inhibition mechanism to the denture prosthesis itself, in order to reduce the imposition of denture cleaning on the weakness elderly itself and its caregiver. This study examines the following two spots as the inhibition procedure of a denture plaque attachment. They are the procedure of making the surface roughness of a denture base resin small as much as possible, and carrying out a morphological improvement of a denture base surface, and the procedure of making antibacterial agent nano silver particles adhere to a denture base resin, and giving an effective antibiotic.

研究分野：補綴歯科学

キーワード：義歯管理 デンチャープラーク ナノ銀粒子 鏡面研磨

1. 研究開始当初の背景

口腔衛生管理は、周術期患者や要介護者の呼吸器感染症罹患率を減少させることが報告され、その重要性が認識され実践が取り込まれるようになってきた。高齢社会の進展により、加齢に伴い身体・精神機能が低下し、要介護者あるいは自立しているがセルフケアが不十分な虚弱高齢者が増えている。しかし、これらの者には義歯装着者が多く、義歯管理も含めた口腔衛生管理が必要であるため、虚弱高齢者のセルフケアと介護者によるケアをより煩雑にし、義歯装着を回避した介護が行われる傾向もある(鈴木ら, 2004)。このため、義歯の衛生管理において、セルフケアの支援あるいは介護者によるケアを簡素に省力化していくことが、口腔衛生管理を着実に実施していく上で障害となる労力負担を軽減する社会的改善策になると考えられる。

これまで、本研究代表者らは義歯に付着する微生物量(カンジダ量)は化学的清掃の影響が大きく、義歯洗浄剤の使用頻度が最も影響することを明らかにし、毎日の義歯洗浄剤の使用が効果的であることを示したが、逆に、このことはどんなに効果的な義歯洗浄剤を用いても、その効果は使用頻度に大きく影響されるということである。使用頻度を多くすることは、コストと労力の持続性を必要とするため、義歯清掃の実施への負担は大きくなる。また、殺菌・除去効果の高い義歯洗浄剤あるいは器機を併用した効果的な義歯清掃方法が開発できても、導入コストやランニングコスト、労力がかかると、それらは普及的な方法にはなりにくく、持続的な実施が危ぶまれるため、労力的・経済的な負担が少ない義歯衛生管理が望まれる。

これらのことから、本研究者は義歯に付着したプラークを除去する観点からではなく、義歯を製作・装着する歯科医療者側からプラークの付着抑制を図った義歯を提供することに視点を向けた。

2. 研究の目的

本研究は、今後増加する要介護者や虚弱高齢者に対して行われる義歯の衛生管理について、介護者や虚弱高齢者自身の衛生管理負担を少なくすることを念頭に置き、高機能なデンチャープラーク付着抑制能をもつ義歯が提供できるようになることを目的としたものである。

本研究代表者らがこれまで検討してきている義歯表面処理である表面粗さの改善についてより詳細に検討に加えて進展させ、もう一つの義歯表面処理であるナノ銀粒子付着による抗菌性付与についてその効果を臨床的に検討し、これら2つの方法を組み合わせた方法に融合してより効果的なプラーク付着抑制能を有する義歯の表面加工方法へ繋げていくものである。

3. 研究の方法

(1) 義歯床の表面粗さの改善: エアロラップ研磨による表面粗さと研削量の検討
本研磨の研削量が微少で義歯粘膜面への適用に問題が無いことを証明するとともに、十分に滑沢な表面になっていることを明らかにする。

表面粗さと研磨時間の検討

エアロラップ研磨によるレジン床の表面粗さがプラトーになる研磨時間を、加熱重合レジンによる試験片(15×30×1.5mm)に研磨前の表面粗さを3種(AS:無研磨, #400:400番の耐水ペーパーで研磨, #1500:1500番の耐水ペーパーで研磨)設定して、10秒間の研磨ごとに表面粗さをそれぞれ6個計測した。エアロラップ法による試験片研磨は、鏡面研磨装置(YT-100, ヤマシタワークス)にて複合研磨メディア#20,000を用いて行った。表面粗さは、表面粗さ測定器(Surfcom 130A, 東京精密)を用いて計測し、研磨前と各10秒間の研磨後にそれぞれ算術平均粗さ(Ra)を計測した。

研削量の測定

上記でもとめた研磨時間での研削量、いわゆる目減りを、研磨器に持ち込み可能な超高精度 CCD レーザ変位計(LK-G30, キーエンス)との設置関係を変えない測定用治具を作製して計測し、研磨前後の距離差から研削量を測定した。義歯床粘膜面にこのエアロラップ研磨法を用いて研削量がきわめて少ない結果が得られる必要がある。

(2) ナノ銀粒子の付着と抗菌性

マイクロ波照射によってナノ銀粒子をレジン床へ強固に付着(以下、担持)する手法によるレジン床上のナノ銀粒子の担持の確認を行うとともに、臨床適用して義歯に付着する微生物量の抑制効果の検討を行う。同意の得られた8名の患者から、ナノ銀粒子の担持処理前と担持処理してから1週間後と1カ月後の微生物量を測定した。ナノ銀粒子の処理の1週間前に義歯はラバラックDに15分間浸漬して超音波洗浄を行い、次の担持処理のための来院時に義歯の半側表面を滅菌綿棒(ふきふきチェック, 栄研器材)にてスワブして微生物を採取後、ラバラックDに15分間浸漬して超音波洗浄を行い、ナノ銀加工処理を行って帰宅させた。その後、1週間後と1カ月後に来院してもらい、義歯の半側粘膜面から微生物を同様に採取した。採取した検体は、4時間以内に微生物培養検査に送った。培養は、一般細菌については羊血液寒天培地を用い、真菌についてはクロモアガーカンジダ培地を用いて、37℃の好気環境で、48時間培養し、同定、定量した。

4. 研究成果

(1) エアロラップ研磨による表面粗さと研削量の検討

表面粗さと研磨時間の検討

エアロラップ研磨により、3種の表面粗さ

の試験片はいずれも、算術平均粗さ (Ra) は 20 秒から 30 秒の研磨でプラトーに達し、 $0.06\mu\text{m} \sim 0.18\mu\text{m}$ になったが、最初のレジン表面粗さに左右されていることが覗えた (図 1) 試験片 AS はパラフィンワックスを石膏埋没したままのものであり、意図的に研磨したのではなかったが、#400 と #1500 の試験片の中間的表面粗さであった。視覚的にみた研磨状態も 20 秒位で鏡面研磨状態となっていたことから、レジン床のエアロラップ研磨による研削量を減らすためには視覚的に鏡面となる状態を目安に研磨すればよいと考えられた。具体的には、試験片の面積から算出すると、 5cm^2 あたり 20 秒間の研磨に相当する。また、エアロラップ研磨による表面粗さを小さくするためには、重合後研磨前の義歯レジン床 (粘膜面) の表面粗さが小さいことが必要であり、研磨前に表面粗さを向上させておく検討も必要であると考えられた。図 2 に SEM による画像の一例を示す。

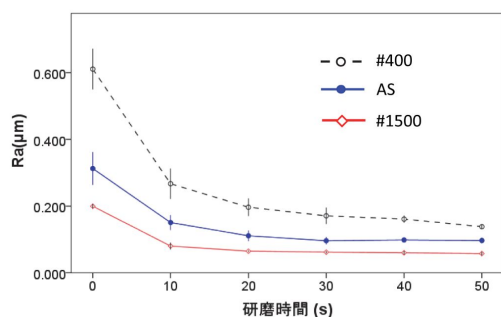


図 1

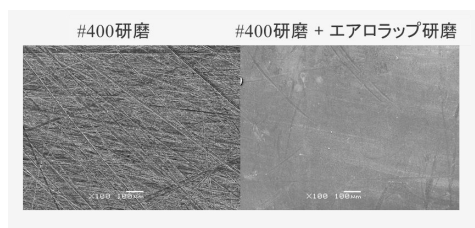


図 2

研削量の測定

エアロラップ法研磨による研削量は、研磨時間とともに増加した。

鏡面研磨が得られる 20 秒の研磨時間における #400, #1500 の試験片の平均研削量は、それぞれ、 $6.0\mu\text{m}$, $5.7\mu\text{m}$ と研削量はわずかであり、試験片による統計的有意差は無かった (t 検定, $p=0.72$)。

これらの結果から、義歯床用レジンのエアロラップ法研磨においては、研磨による研削量は研磨前の表面状態に左右されずにきわめてわずかであり、義歯床粘膜面に应用するにあたって精度的に臨床上の問題がないことが示唆された。

(2) ナノ銀粒子の付着と抗菌性

全部床義歯の被験者 8 名の 16 床の義歯におけるナノ銀粒子の担時処理前と担時処理後の 1 週間後と 1 カ月後の平均微生物量を

図 3 に示す。ナノ銀処理加工をして 1 週間後には、微生物量は減少しており、ナノ銀処理の効果はあったが、1 カ月後には微生物量が増加した。これらの各段階において統計的有意差は認められなかった (Wilcoxon test $P=0.074$)。このことから、ナノ銀加工処理の有効期間をさらに検討する必要があると考えられた。

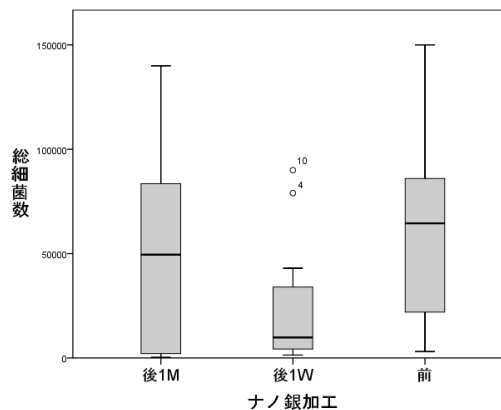


図 3

引用文献

Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Kaji A, Kurono A, Nagaoka E. Survival of microorganisms on complete dentures following ultrasonic cleaning combined with immersion in peroxide-based cleanser solution. *Gerodontology*. 2014; 31(3): 202-209.

Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Take C, Kurono A, Nagaoka E. Examination of denture cleaning methods based on the quantity of microorganisms adhering to a denture. *Gerodontology* 2012; 29: e259-e266.

5. 主な発表論文等

(雑誌論文)(計 7 件)

Murakami M, Fujishima K, Nishi Y, Minemoto Y, Kanie T, Taguchi N, Nishimura M. Impact of type and duration of application of commercially available oral moisturizers on their antifungal effects. *Journal of Prosthodontics*, 査読有, 2018; 27(1): 52-56, doi:10.1111/jopr.12458

西 恭宏. 特集: 高齢者の口腔ケア 手技の基本 8. 義歯の取り扱い. *Modern physician*, 査読無, 2017; 37(9): 967-970.

Murakami M, Nishi Y, Nishio M, Minemoto Y, Shimizu T, Nishimura M. A Retrospective Cohort Study of the Cumulative Survival Rate of Obturator Prosthesis for Marsupialization, *Journal of Prosthodontics*, 査読有, 2017, in press.

doi.org/10.1111/jopr.12652

Kuboki T, Ichikawa T, Baba K, Sato Y, Wake H, Kimura-Ono A, Nishi Y (ほか 22 名, 17 番目). A multi-centered epidemiological study evaluating the validity of the treatment difficulty indices developed by the Japan Prosthodontic Society, J Prosthodont Res, 査読有, 2017, in press, doi.org/10.1016/j.jpor.2017.08.002

Murakami M, Nishi Y, Fujishima K, Nishio M, Minemoto Y, Kanie T, Nishimura M. Impact of types of moisturizer and humidity on the residual weight and viscosity of liquid and gel oral moisturizers. Journal of Prosthodontics, 査読有, 2016; 25(7): 570-575. doi:10.1111/jopr.12341. (1.071)

Kimoto S, Kawai Y, Nishi Y, Hamada T. (ほか 28 名, 30 番目). Study protocol for a multi-center, randomized controlled trial to develop Japanese denture adhesive guidelines for patients with complete dentures: the Denture Adhesive Guideline trial: study protocol for a randomized controlled trial. Trials, 査読有, 2016; 17: 506, DOI 10.1186/s13063-016-1612-x

西 恭宏, 村上 格, 藤島 慶, 西村正宏. 高齢社会の義歯衛生管理 プラークの早期除去と付着抑制. 鹿歯会報, 査読無, 2016; 124(703): 8-10.

[学会発表](計 8 件)

藤島 慶, 村上 格, 西 恭宏, 西村正宏. 異なる口腔環境から採取した C. albicans 病原性発現解析について. 第 10 回日本義歯ケア学会学術大会 2018 年 1 月 27 日「徳島大学大塚講堂(徳島市)」

藤島 慶, 村上 格, 西 恭宏, 西村正宏. 義歯粘膜面より採取した Candida albicans, Candida glabrata 共培養時の病原性発現について. 平成 29 年度日本補綴歯科学会九州支部会 2017 年 8 月 27 日「鹿児島大学稲森会館(鹿児島市)」

田中壮子, 中村康典, 村上杏理, 江口洋子, 西 恭宏. 鹿児島医療センターにおける心臓血管手術患者の周術期口腔管理の現状. 第 14 回日本口腔ケア学会学術大会 2017 年 4 月 22-23 日「沖縄コンベンションセンター(宜野湾市)」

西 恭宏, 村上 格, 藤島 慶, 西村正宏. 床用レジンにおけるエアロラップ鏡面研

磨法の理工学的ならびに細菌学的検討. 第 23 回日本歯科医学会総会 2016 年 10 月 21 日「福岡国際会議場(福岡市)」

西 恭宏, 手塚征宏, 吉村卓也, 後藤雄一, 河野真紀, 西山 毅, 鉛山光世, 中村康典. 摂食嚥下チームの連携と口唇閉鎖補助を兼ねた PAP を用いて経口摂取可能となった口腔癌多発症例. 第 22 回日本摂食嚥下リハビリテーション学会 2016 年 9 月 24 日「朱鷺メッセ(新潟市)」

藤島 慶, 村上 格, 末廣史雄, 西 恭宏, 西村正宏. 形態の異なる義歯に付着する Candida albicans の抗真菌性能の違い. 第 126 回日本補綴歯科学会学術大会 2016 年 7 月 10 日「石川県立音楽堂(金沢市)」

新屋俊明, 西 恭宏. 都城医療センターにおける周術期口腔機能管理実施患者の口腔内状況 第 1 報 喪失歯数、舌背細菌数について. 第 27 回日本老年歯科医学会総会 2016 年 6 月 19 日「アスティとくしま(徳島市)」

藤島 慶, 村上 格, 末廣史雄, 橋口千琴, 西 恭宏, 西村正宏. 義歯形態から分離された Candida albicans 抗真菌性評価について. 第 8 回日本義歯ケア学会学術大会 2016 年 1 月 24 日「東北大学(仙台市)」

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西 恭宏 (NISHI, Yasuhiro)
鹿児島大学・歯学域歯学系・准教授
研究者番号: 10189251

(2) 研究分担者

村上 格 (MURAKAMI, Mamoru)
鹿児島大学・歯学域附属病院・講師
研究者番号: 80264448

中村 康典 (NAKAMURA, Yasunori)
独立行政法人国立病院機構鹿児島医療センター(臨床研究部)・歯科口腔外科
研究者番号: 30315444

上川 善昭 (KAMIKAWA, Yoshiaki)
鹿児島大学・歯学域歯学系・准教授
研究者番号: 30332901

藤島 慶 (FIJISHIMA, Kei)
鹿児島大学・歯学域歯学系・助教
研究者番号: 50553135

西村 正宏 (NISHIMURA, Masahiro)
鹿児島大学・歯学域歯学系・教授
研究者番号: 00294570