

平成 31 年 4 月 15 日現在

機関番号：32650

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K11174

研究課題名(和文) 義歯の二酸化チタンコーティングの口腔内での防汚効果と床用レジン物性への影響の評価

研究課題名(英文) Inhibition of denture plaque by TiO<sub>2</sub> coating on denture base resins in the mouth.

研究代表者

上田 貴之 (Ueda, Takayuki)

東京歯科大学・歯学部・准教授

研究者番号：20366173

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：床用レジンに対する二酸化チタンコーティングの微生物およびデンチャーブラークの付着抑制効果を口腔内にて評価する目的で本研究を行った。

被験者は、健常有歯顎者10名(平均年齢27±2歳)とし、デンチャーブラーク、微生物数、ガムの三項目について評価を行った。

その結果、二酸化チタンコーティングを施したレジン表面では、デンチャーブラーク、微生物、ガムいずれにおいても付着抑制効果を認めることができた。床用アクリルレジンに対するスプレー法による二酸化チタンコーティングは、口腔内においてデンチャーブラーク、微生物およびチューイングガムに対する付着抑制効果を発揮することが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者や要介護者は義歯の清掃が不十分であり、多量のデンチャーブラークの付着を認める。デンチャーブラークは義歯性口内炎や誤嚥性肺炎の一因となるため、より簡便に清掃可能な義歯の開発が必要である。床用アクリルレジンに対する二酸化チタンコーティングは、口腔内においてデンチャーブラーク、微生物およびチューイングガムに対する付着抑制効果を発揮することが示された。義歯を清潔に保つことは高齢者を含めて重要なテーマであり、臨床的意義の大きい研究であると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this clinical study was to investigate the antiadhesion effect of TiO<sub>2</sub> coating on denture base resins.

Disks and palatal appliances were made with denture base resin. They were divided into 2 groups: a TiO<sub>2</sub>-coated group and an uncoated group. In the denture plaque staining test, resin disks were fixed to the retainer, placed in each participant's mouth for 3 days, and stained with a dental plaque-disclosing solution. The resin disks and palatal appliances were used to measure the total number of microbes. The resin specimens were placed in each participant's mouth for either 3 or 7 days and swabbed to count the total number of microbes. The chewing gum adherence test was performed both subjectively and objectively.

TiO<sub>2</sub> coating of the denture base acrylic resin inhibited the adhesion of microbes, denture plaque, and highly adhesive food.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：有床義歯 口腔衛生管理

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

高齢者や要介護者は義歯の清掃が不十分であり、多量のデンチャープラークの付着を認める。デンチャープラークは義歯性口内炎や誤嚥性肺炎の一因となるため、より簡便に清掃可能な義歯の開発が必要である。

そこで、光触媒の一種である二酸化チタンに着目した。光触媒は、光吸収により酸化還元反応を引き起こし、物質を分解する働きがある。この技術は住宅、家電、日用品、空気浄化、水処理など非常に幅広く応用されている。なかでも、二酸化チタンは光触媒として最初に発見された物質であり、化学的に安定で繰り返し使用することが出来る。

二酸化チタンには光触媒作用のほか、超親水性の作用も持っている。この超親水性に着目して、義歯への応用を試みている。本研究において、床用アクリルレジンに対する二酸化チタンコーティングは、口腔内においてデンチャープラーク、微生物およびチューイングガムに対する付着抑制効果を発揮することが示された。義歯を清潔に保つことは高齢者を含めて重要なテーマであると考えられる。

### 2. 研究の目的

デンチャープラークは、義歯性口内炎や誤嚥性肺炎の一因となる。高齢者や要介護者では、十分な義歯清掃が困難であり、多量のデンチャープラークの付着が認められることが多い。そこで汚れを簡便に洗い流すことができる義歯を開発するために、義歯床表面への二酸化チタンコーティングの応用を試みている。これまでの基礎的研究により、食塊や微生物の付着を減ずることができる可能性と組織為害性がないことを示した。しかし、口腔内における効果の検討は未だなされていない。

そこで、床用レジンに対する二酸化チタンコーティングの微生物およびデンチャープラークの付着抑制効果を口腔内にて評価する目的で本研究を行った。

### 3. 研究の方法

被験者は、健常有歯顎者 10 名(平均年齢  $27 \pm 2$  歳)とした。各試験には床用レジン片を用い、二酸化チタンコーティングの有無で 2 群 ( $\text{TiO}_2$ -coated 群、uncoated 群)に分けて行った。

デンチャープラーク染色試験では、レジン片を被験者の口腔内に 3 日間留置後、歯垢染色液にて染色し、染色率を算出した。微生物数測定試験では、レジン片を被験者の上顎頬側および口蓋部に 3 日間および 7 日間留置した。留置後、レジン表面に付着した総微生物数を計測した。粘着物付着性の主観的評価では、口蓋床を装着した被験者にガムをチューイングさせ、その際の付着感を Visual analog scale (VAS) 法で評価した。客観的評価には、チューイングガム付着性試験を行った。レジン片間にガムを介在させ圧縮後に牽引力し、その際の最大牽引力を計測した。

染色率、総微生物数および VAS 値については、Wilcoxon の符号付き順位和検定を行った。ガム付着力は Student の t 検定を行った。本研究は、東京歯科大学倫理委員会の承認を得て行われた(承認番号 471)。

### 4. 研究成果

デンチャープラーク染色率は、uncoated 群は 83.0%、 $\text{TiO}_2$ -coated 群は 16.3%であり、両者に有意差を認めた。ディスク表面における総微生物数(中央値)は、3 日間留置した uncoated 群は  $6.87 \times 10^5$  CFU/mL、 $\text{TiO}_2$ -coated 群は  $1.81 \times 10^5$  CFU/mL、7 日間留置した uncoated 群は

3.51 × 10<sup>6</sup> CFU/mL、TiO<sub>2</sub>-coated 群は 6.21 × 10<sup>5</sup> CFU/mL となった。口蓋床粘膜面における総微生物数は、3 日間留置した uncoated 群は 4.36 × 10<sup>6</sup> CFU/mL、TiO<sub>2</sub>-coated 群は 2.54 × 10<sup>5</sup> CFU/mL となり、7 日間留置した uncoated 群は 2.78 × 10<sup>7</sup> CFU/mL、TiO<sub>2</sub>-coated 群は 5.10 × 10<sup>6</sup> CFU/mL となった。留置期間に関わらず、ディスク、口蓋床粘膜面のいずれも、コーティングの有無により有意差を認めた。付着性試験では、VAS 値、ガム付着力ともに、uncoated 群と TiO<sub>2</sub>-coated 群との間に有意差を認めた。

二酸化チタンコーティングを行うと床用レジン表面のぬれ性が向上し、また、*S. sanguinis* の付着が抑制されることが報告されている。今回の結果は、デンチャープラークの形成における初期付着菌の床用レジン表面への付着が抑制され、その後の他の微生物付着を抑制し、床用レジンに付着する総微生物数が減少したためと考えられる。

## 結論

床用アクリルレジンに対するスプレー法による二酸化チタンコーティングは、口腔内においてデンチャープラーク、微生物およびチューイングガムに対する付着抑制効果を発揮することが示された

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1. Tomokuni Obata, Takayuki Ueda, Kaoru Sakurai.

Inhibition of denture plaque by TiO<sub>2</sub> coating on denture base resins in the mouth.

Journal of Prosthetic Dentistry. 118(6):759-764, 2017.

DOI:10.1016/j.prosdent.2017.01.005

〔学会発表〕(計 4 件)

1. T. Ueda, T. Obata, K. Sakurai

Morphological observation on surface of TiO<sub>2</sub>-coated denture base resin

40th European Prothodontic Association, September 16th, 2016, Halle, Germany

40th European Prothodontic Association, Conference Program: 179, 2016

2. Obata, T., Ueda, T., Sakurai, K.

Anti-bacterial adhesion effect of TiO<sub>2</sub> coating on denture base resin

Indonesian prosthodontic society and Japan Prosthodontic Society Joint Meeting,

October 30th, 2014, Bali, Indonesia

Indonesian prosthodontic society and Japan Prosthodontic Society Joint Meeting

Program: 62, 2014

3. 小畑朋邦, 上田貴之, 神庭光司, 櫻井 薫

床用レジンに対するTiO<sub>2</sub>コートの商品付着性への影響

日本補綴歯科学会第124回学術大会, 2015年5月29日, 大宮市

日本補綴歯科学会誌, 7(124回特別):202, 2015

4. 小畑朋邦，上田貴之，櫻井 薫

床用レジンに対する二酸化チタンコーティングの口腔内における細菌付着抑制効果

第299回東京歯科大学学会(例会)，2015年6月6日，千代田区

第299回東京歯科大学学会(例会)プログラム，20，2015

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：竜 正大

ローマ字氏名：Ryu Masahiro

所属研究機関名：東京歯科大学

部局名：歯学部

職名：講師

研究者番号(8桁): 20549985

(2)研究協力者

研究協力者氏名：櫻井 薫

ローマ字氏名：Sakurai Kaoru

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。