



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## اثرات ضد قارچی ماده پوشش بهساز بافت با فتوکاتالیز TiO<sub>2</sub>

### چکیده:

مواد بهینه ساز مستعد کلنی سازی میکروارگانیسم ها هستند. از اینرو، پیشگیری از تشکیل بیوفیلم برای بهداشت دهان و دندان مهم است. اما روشهای تمیزکاری مکانیکی و شیمیایی ممکن است باعث مشکلات بالینی مانند بدشکلی یا تجزیه سطحی مواد بهینه ساز گردد. هدف این مطالعه ارزیابی اثرات ضدقارچی مواد پوشش سطحی با فتوکاتالیز TiO<sub>2</sub> می باشد. اثرات ضدقارچی فتوکاتالیز روی بیوفیلم های *C. albicans* و اثرات تجزیه نوری پروتئین جذب شده با روشهای اندازه گیری کلریمتری اندازه گیری گردید. عکسبرداری میکروسکوپ الکترونی برای بررسی تغییرات مورفولوژیکی *C. albicans* بکار گرفته شد. ویسکوزیته مواد پوشش سطحی با ترکیب با مواد TiO<sub>2</sub> افزایش یافت. اما هر دو مواد پوشش سطحی با TiO<sub>2</sub> برای کاربرد با مسواک قابل قبول بود. اثرات ضدقارچی و تجزیه کننده پروتئین با غلظت TiO<sub>2</sub> در مواد پوشش سطحی افزایش یافت. این اثرات نیز با زمان تابش افزایش یافت. بعد از تابش 90 دقیقه ای، قابلیت زیست *C. albicans* به  $16.2 \pm 3.3\%$  کاهش یافت. مشاهده با میکروسکوپ الکترونی نشان داد که *C. albicans* روی سطوح پوشش داده شده حتی پس از 90 دقیقه تابش باقی می ماند. این نتایج حاکی از آن است که مواد پوشش سطحی با فتوکاتالیز TiO<sub>2</sub> می تواند برای نگهداری مواد بهینه ساز زمانی که پروتز در طول خواب برداشته می شود، موثر باشد.

**کلیدواژه ها:** نرم کننده بافتی، ماده روکش دار، فتوکاتالیز TiO<sub>2</sub>، اثر ضدقارچی، بیوفیلم کاندیدا

### مقدمه

مواد بهینه ساز که سلامتی بافتهای آسیب دیده متحمل پروتز را بهبود می دهند نسبت به کلنی سازی با میکروارگانیسم ها در مقایسه با رزین های پایه مصنوعی مستعدتر می باشند. بیشتر میکروارگانیسم های کلنی شده روی سطح به شکل جوامع میکروبی با ساختار پیچیده (بیوفیلم) یافت می شوند و ممکن است بافت زیرین را تحریک سازند. از اینرو، حفظ مواد بهینه ساز و پیشگیری از تشکیل بیوفیلم برای بهداشت دهان مهم است. اما

روشهای مکانیکی و شیمیایی تمیزکاری ممکن است باعث مشکلات بالینی مانند بدشکلی تجزیه سطحی نرم کننده های بافتی گردد.

چندین مطالعه تلاش داشته تا مواد ضدباکتریایی را با مواد بهینه ساز برای کنترل پلاک و درمان استوماتهای مصنوعی ترکیب سازد. اما رفتار پاکیزه سازی مواد ضدباکتریایی کاملاً روشن نشده است و رویه های بزاقی می تواند مانع از تماس مواد ضدباکتریایی با میکروبها گردد.

یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  که تولید رادیکالهای آزاد روی سطوح آن با فعالسازی کافی نور می نماید، در مصارفی به عنوان اجزای خودتمیز سازی، ضدباکتریایی و تصفیه فاضلاب به کار گرفته شده است. بعلاوه، یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  از لحاظ شیمیایی و فیزیکی به قدر کافی با ثبات و ایمن است که به عنوان یک ماده افزودنی برای خوراکی ها و مواد آرایشی بکار رود. این مزیت ها توجه خیلی زیادی را اخیراً به حوزه مواد دندانپزشکی جلب نموده و برخی مطالعات در رابطه با اثر ضدقارچی صورت پذیرفته است. اما اثرات ضدقارچی روی بیوفیلم هایی که مقاومت خیلی قوی تری را به مواد ضدباکتریایی نسبت به شکل پلانکتونی نشان می دهد تا کنون در مطالعات قبلی گزارش نگردیده است.

ما یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  را با یک ماده پوشش سطحی برای یک ماده بهینه ساز ترکیب ساختم چون در معرض قرارگیری مقدار زیادی ذرات  $TiO_2$  روی سطح ماده بهینه ساز مهم است. بعلاوه، مواد پوشش سطحی یک روش موثر برای کاهش تجمع پلاک مواد بهینه ساز است. هدف این مطالعه تحقیق روی اثرات ضدقارچی مواد پوشش سطحی با یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  روی بیوفیلم ها می باشد. در کلنی سازی موفقیت آمیز و ایجاد پاتوژنز، چسبندگی *C. albicans* به پلیمرهایی مانند مواد پوشش سطحی نرم اولین قدم ضروری و لازم است که بعد از آن رشد سلولهای چسبنده یا چسبندگی همزمان سلولهای شناور به سلولهای چسبنده صورت می گیرد. بنابراین ما زیست پذیری *C. albicans* رشد یافته بیوفیلم را بررسی کردیم و *C. albicans* را روی سطوح پوشش داده شده تابش دیده با میکروسکوپ الکترونی (SEM) مشاهده کردیم. وانگهی، ما تجزیه پروتئین جذب شده را مورد تحقیق قرار دادیم که تجمع میکروارگانیسم ها را تحریک می کند.

**مواد و روشها**

## تهیه نمونه

TiO<sub>2</sub> نوع آناتازی (نوع روتیل کمتر از 50 درصد بود) بود و متوسط اندازه ذره 10 nm بود (شرکت SHOWA DENKO، توکیوی ژاپن). پودر TiO<sub>2</sub> با مواد پوشش سطحی با پایه متاکریلات پلی اتیل ترکیب گردید (مارک TOP COAT، شرکت NISSIN، کیوتوی ژاپن). سه ماده پوشش سطحی با غلظت مختلف TiO<sub>2</sub> تهیه گردید (جدول 1). نرم کننده بافتی (مارک FICTIONER، شرکت NISSIN، کیوتوی ژاپن). طبق دستورالعمل سازنده فراوری شده و به شکل نمونه های دیسک مانند تهیه شد (قطر 20 میلیمتر و ضخامت 1 میلیمتر). هر نمونه با مواد پوشش سطحی یک مرتبه روی کلیه سطوح رنگ آمیزی گردید و بعد در تاریکی برای 15 دقیقه در درجه حرارت اتاق ذخیره سازی گردید.

جدول 1.

	TiO <sub>2</sub> (g)	PEMA (g)	ethyl acetate (g)
Coating agent 1	0	2	20
Coating agent 2	2	2	20
Coating agent 3	3	2	20

## سوش مخمر و شرایط رشد

سوش *C. albicans* (کد JCM 1542، موسسه Physico-chemistry Institute، سایتامای ژاپن) به شکل مخمر تشکیل دهنده بیوفیلم استفاده گردید. سلولها برای 24 ساعت در 37 درجه سانتیگراد در یک محیط کشت با پایه نیتروژن مخمر (محیط کشت YNB، آزمایشگاههای Difco، دترویت امریکا) که مکمل آن 50 mM گلوکز بوده است، رشد داده شدند. سلولها برداشت گردیده با آب نمک بافری فسفات (pH 7.2، PBS) شستشو داده شدند و به مقدار  $(1 \times 10^7 \text{ cells/mL})$  تنظیم گردیدند.

## تشکیل بیوفیلم کاندیدایی مصنوعی

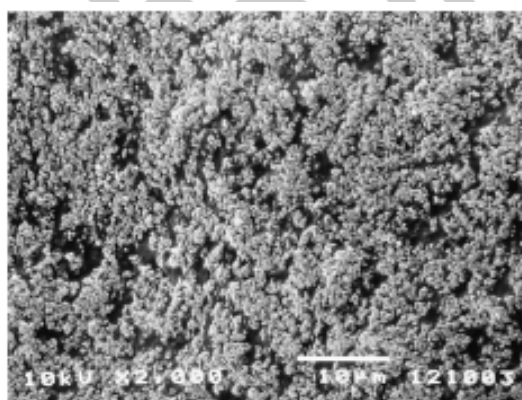
بیوفیلم کاندیدایی مصنوعی روی نمونه هایی مطابق روش Chandra و همکاران با اندکی اصلاحات تشکیل گردید. نمونه ها در هر چاهک از پلیت های کشت بافت 12 چاهکی قرار داده شده و برای 2 ساعت در 37 درجه سانتیگراد در مقدار 1mL از آلبومین سرم گاوی 1 درصد (مارک BSA، کارخانه Sigma Aldrich Japan).

توکیوی ژاپن) انکوبه گردیدند. بعد از این آماده سازی قبلی، 80µL از سوسپانسیون سلولی *C. albicans* به سطح نمونه های واقع در پلیت های کشت بافت 12 چاهکی اضافه شد. سلولها اجازه یافتند برای 90 دقیقه در 37 درجه سانتیگراد بچسبند (فاز چسبندگی). نمونه ها سپس در 4 mL محیط کشت YNB با 50mM گلوکز قرار داده شد و برای 48 ساعت در 37 درجه سانتیگراد انکوبه گردید (فاز رشد بیوفیلم).

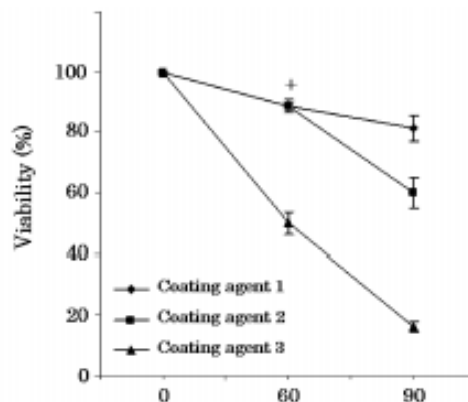
### سنجش ضدقارچی

بعد از انکوباسیون، محیط کشت YNB خارج گردید و 4 mL از PBS به هر چاهک پلیتها اضافه شد. نمونه های دارای بیوفیلم تحت تابش منبع نوری اولتراویوله A (365 nm, 1 mW/cm<sup>2</sup>) برای 60 و 90 دقیقه قرار گرفت. متعاقبا، پلیتها در یک حمام اولتراسونیک (45W, VC-1; AS ONE, Osaka, Japan) برای 15 دقیقه برای جمع آوری سلولهای *C. albicans* از نمونه ها قرار گرفتند.

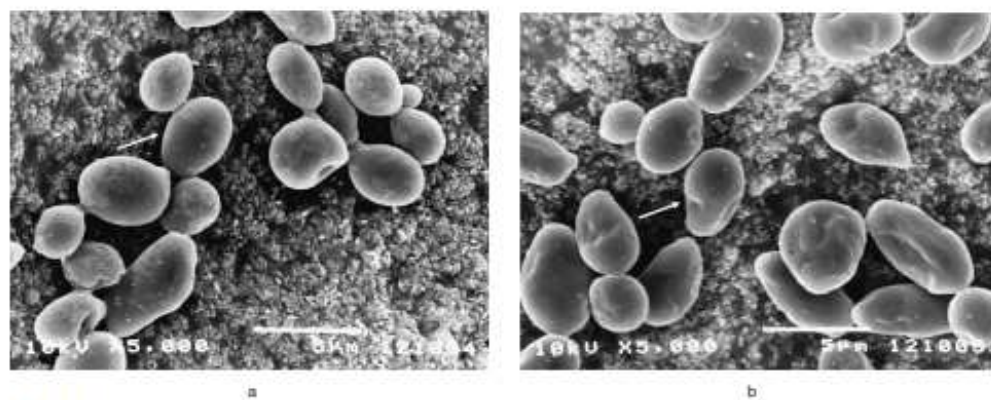
شکل 1 .



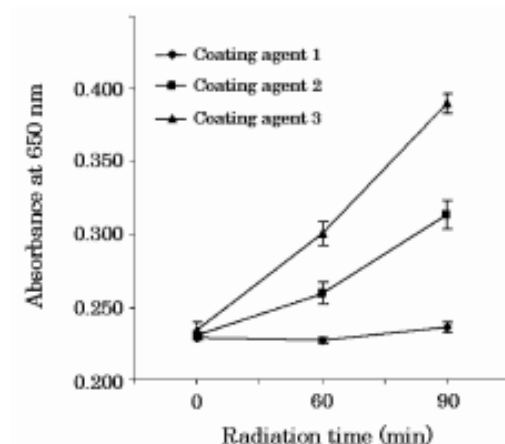
شکل 2 .



شکل 3 .



شکل 4 .



زیست پذیری سلولهای جمع آوری شده با کیت شمارش گر سلولی Cell Counting kit-8 (مدل CCK-8، شرکت Dojindo، کوماموتوی ژاپن) تعیین گردید که بر اساس کاهش زیستی ماده 2-(2-methoxy-4-nitrophenyl)-3-(4-nitrophenyl)-5-(2,4-disulfophenyl)-2H-tetrazolium (WST-8) می باشد که ایجاد یک فورمازون محلول در آب می نماید. رنگ فورمازون با زیست پذیری کاهش یافته C. albicans رشد یافته روی بیوفیلم کاهش می یابد. پلیت های نود و شش چاهکی حاوی 50μL سوسپانسیون سلولی جمع آوری شده در هر چاهک با 50μL از محیط کشت YNB با 50 mM گلوکز و 10μL از محلول از قبل بسته بندی شده CCK-8 برای 5 ساعت در 37 درجه سانتیگراد انکوبه گردیدند. بعد از انکوباسیون، جذب در 450nm با استفاده از یک دستگاه اندازه گیر میکروپلیت (مدل VersaMax، شرکت Molecular

Devices Japan، توکیوی ژاپن). درصد زیست پذیری به 100 درصد تبدیل مشاهده شده در نمونه های بدون تابش نرمالسازی گردید.

### مشاهده با میکروسکوپ الکترونی

نمونه ها برای 24 ساعت در 37 درجه سانتیگراد در سوسپانسیون *C. albicans* انکوبه گردیدند. بعد از انکوباسیون، نمونه هایی که بدون تابش یا تابش با نور اشعه ماورابنفش A برای 90 دقیقه داشتند توسط SEM بررسی گردیدند (مدل JSM-5400، شرکت JEOL توکیوی ژاپن). به اختصار، نمونه ها در گلو تار آلدئید 2.5% طی شب قرار گرفتند، بعد در PBS آبکشی گردید و در تترا اکسید اسمیوم 1% برای 3 ساعت قرار داده شد. نمونه ها متعاقباً در آب مقطر آبکشی گردیده، با نیتروژن مایع فریز خشک گردیده و بعد با طلا/پالادیوم پوشش داده شد. بعد از آماده سازی، نمونه ها با SEM مشاهده گردید.

### سنجش تجزیه پروتئین

در پروسه تشکیل بیوفیلم کاندیدایی مصنوعی قبلی، BSA برای جانشینی پروتئین بزاق هنگام تشکیل بیوفیلم *in vivo* استفاده گردید. اثر  $TiO_2$  روی تجزیه BSA نیز ارزیابی گردید.

یک صد  $\mu L$  از 0.5% BSA به سطوح نمونه های قرار گرفته در پلیت های کشت بافت 12 چاهکی افزوده شد. نمونه ها تحت تابش نور ماورابنفش A ( $365\text{ nm}$ ,  $1\text{ mW/cm}^2$ ) برای 60 و 90 دقیقه قرار گرفت. بعد از تابش، پلیت ها با 1 mL از سدیم دودسیل سولفات 0.5% در هر چاهک در حمام اولتراسونیک برای 15 دقیقه برای جمع آوری BSA باقیمانده و محصولات تجزیه BSA از نمونه ها قرار گرفت.

BSA باقیمانده جمع آوری شده و محصولات تجزیه با یک کیت کمیت سنجی پروتئین با طیف وسیع (مارک P.QK، شرکت Dojindo، شهر کوماموتوی ژاپن)، که بر اساس کاهش نمکهای تترازولیوم می باشد. جذب رابطه ای با یک غلظت از پروتئین دارد. سنجش کلریمتری طبق دستورالعمل کارخانه انجام شد و جذب در  $650\text{ nm}$  با استفاده از دستگاه سنجش میکروپلیت اندازه گیری شد.

### تحلیل آماری

اثرات غلظت  $TiO_2$  و زمان نوردهی با استفاده از تحلیل ANOVA دوطرفه و تست ترکیه در سطح معنی داری 0.05 آنالیز گردید. هر آزمایش پنج بار تکرار گردید. دو متغیر مستقل غلظت  $TiO_2$  و زمان نوردهی بودند. متغیرهای وابسته داده های سنجش ضدقارچی و تجزیه پروتئین به ترتیب بودند.

## نتایج

ویسکوزیته های مواد پوشش دهنده با ترکیب با  $TiO_2$  افزایش یافت. اما هر دو مواد پوشش دهنده با  $TiO_2$  می تواند به مواد بهینه ساز با مسواک زده شود. ذرات  $TiO_2$  ترکیبی روی سطح پوشش دار یافت گردیدند (تصویر 1).

## سنجش ضدقارچی

تصویر 2 روابط میان زیست پذیری *C. albicans* در بیوفیلم ها و زمان تابش را نشان می دهد. زیست پذیری به طور معنی داری با افزایش غلظت  $TiO_2$  در مواد پوشش دهنده کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). زیست پذیری همچنین به طور معنی داری با زمان تابش کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). بعد از تابش 60 دقیقه ای، ماده پوشش دهنده شماره 2 هیچ اثرات ضدقارچی معنی داری در مقایسه با ماده پوشش دهنده شماره 1 نشان نداد (ماده پوشش دهنده شماره 1:  $88.8 \pm 4.5\%$ ، ماده پوشش دهنده شماره 2:  $88.6 \pm 1.8\%$ ). اما کاهش های معنی دار بعد از 90 دقیقه در ماده پوشش دهنده تابش داده شده شماره 2 مشاهده گردید (ماده پوشش دهنده شماره 1:  $81.4 \pm 8.5\%$ ، ماده پوشش دهنده شماره 2:  $60.1 \pm 10.5\%$ ,  $P < 0.05$ ). ماده پوشش دهنده شماره 3 یک کاهش بزرگتر معنی دار زیست پذیری *C. albicans* را نسبت به سایر مواد پوشش دهنده نشان داد ( $P < 0.05$ ). بعد از تابش 90 دقیقه ای، زیست پذیری *C. albicans* به  $16.2 \pm 3.3\%$  کاهش یافت.

## مشاهده با میکروسکوپ الکترونی

تصویر 3 تحلیل SEM از *C. albicans* روی سطوح بدون تابش و تابش دیده پوشش دار ماده پوشش دهنده شماره 3 را نشان می دهد که بالاترین اثر ضدقارچی را در این مطالعه نشان داده است. بعد از تابش 90 دقیقه ای، اجسام قارچی *C. albicans* روی سطوح پوشش دار مواد بهینه ساز باقی ماندند. اما بسیاری *C. albicans* روی سطوح تابش دیده دندانها و کنگره های نامنظم دارد.



## سنجش تجزیه پروتئین

تصویر 4 جذب را در سنجش تجزیه پروتئین نشان می دهد. جذب به طور معنی داری با غلظت  $TiO_2$  در مواد پوشش دهنده افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). جذب نیز به طور معنی داری با زمان تابش افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). جذب ماده پوشش دهنده شماره 3 یک افزایش معنی دار بزرگتری نسبت به مواد پوشش دهنده شماره 2 نشان داد ( $P < 0.05$ ).

### بحث

مواد پوشش دار با  $TiO_2$  کاهش های معنی دار در زیست پذیری *C. albicans* نشان داد. اثرات ضدقارچی فتوکاتالیزی ناشی از دناتوراسیون دیواره های سلولی کاندیدا است چون بسیاری سلولهای مخمر روی سطوح تابش دیده دندانهای در مشاهده با SEM دارند. بررسی SEM نشان داد که اجسام قارچی *C. albicans* روی سطوح تابش دیده باقی می ماند که حاکی از آن است که آبکشی سطوح تابش دیده برای جلوگیری از تجمع میکروارگانیسم های بیشتر مهم است.

یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  که با UV فعالسازی شده است می تواند تنها پروتئین در تماس با  $TiO_2$  را تجزیه کند و از اینرو محصولات تجزیه از BSA جذب شده مشتق گردید. محصولات تجزیه پروتئین با اندازه مولکولی کوچکتر از BSA می باشند چون یک فتوکاتالیز  $TiO_2$  روی پیوند آمیدی پروتئین عمل می کند. جذب شرایط تابش دیده با  $TiO_2$  به طور معنی داری با زمان تابش افزایش یافت. نتایج نشان داد که عوامل پوشش دهنده با مقادیر بزرگتر از  $TiO_2$  اثرات تجزیه بزرگتری روی پروتئین جذب شده داشته است.

در این مطالعه، ماده پوشش دهنده شماره 2 که تجزیه مهم BSA را نشان نمی داد، هیچ اثرات ضدقارچی بعد از تابش 60 دقیقه ای نشان نداد. این امر باعث شده است که رادیکالهای واکنش های فتوکاتالیزی گسترش یافته و تجزیه ماتریکس خارج سلولی بیوفیلم را صورت دهند. اما حذف بیوفیلم ها روی سطوح پوشش دار با  $TiO_2$  ممکن است آسان باشد چون هیدروفیلیسیته را بعد از تابش بالا می برد و پروتئین جذب شده ای را که تجمع میکروارگانیسم های را ترغیب می سازد، تجزیه می کند. جالب است معین نمود که آیا مواد پوشش دهنده با

TiO<sub>2</sub> در حفظ مواد بهینه ساز با زمان تابش کوتاه تر موثر می باشند یا خیر و مطالعاتی در این رابطه توصیه می شود.

مواد ضدباکتریایی ترکیبی با مواد پوشش دار در مطالعات قبلی به طور هماهنگ روی فلور میکروبی دهانی عمل می کنند. اما TiO<sub>2</sub> هیچ اثر فتوکاتالیزی در عدم تابش نشان نمی دهد. از اینرو این بدان معناست که مواد پوشش دهنده با TiO<sub>2</sub> ممکن است هیچ اثر ضدقارچی در محیط حفره دهانی نداشته باشند. زمانی که دنچر ها خارج سازی گردند، برای نمونه طی خواب، مواد پوشش دهنده فتوکاتالیزی به نگهداری مواد بهینه ساز با تنها تابش سطوح پوشش دار امکان می دهند. این کار در یک جامعه سالخورده مفید خواهد بود که نیاز به روشهای ساده و با تمیزکاری آسان دارد.

### References

- Okita N, Orstavik D, Orstavik J, et al. In vivo and *in vitro* studies on soft denture materials: microbial adhesion and tests for antibacterial activity. *Dent Mater* 1991;7:155-160.
- Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials *in vivo* and *in vitro*. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999;10:99-116.
- Barbeau J, Seguin J, Goulet JP, et al. Reassessing the presence of *Candida albicans* in denture-related stomatitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:51-59.
- Ramage G, Tomsett K, Wickes BL, et al. Denture stomatitis: a role for *Candida* biofilms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:53-59.
- Harrison A, Basker RM, Smith IS. The compatibility of temporary soft materials with immersion denture cleansers. *Int J Prosthodont* 1989;2:254-258.
- Nikawa H, Yamamoto T, Hamada T, et al. Commercial denture cleansers-cleansing efficacy against *Candida albicans* biofilm and compatibility with soft denture-lining materials. *Int J Prosthodont* 1995;8:434-444.
- Graham BS, Jones DW, Burke J, et al. In vivo fungal presence and growth on two resilient denture liners. *J Prosthet Dent* 1991;65:528-532.
- Truhlar MR, Shay K, Sohnle P. Use of a new assay technique for quantification of antifungal activity of nystatin incorporated in denture liners. *J Prosthet Dent* 1994;71:517-524.
- Chow CK, Matear DW, Lawrence HP. Efficacy of antifungal agents in tissue conditioners in treating candidiasis. *Gerodontology* 1999;16:110-118.
- Abe Y, Ishii M, Takeuchi M, et al. Effect of saliva on an antimicrobial tissue conditioner containing silver-zeolite. *J Oral Rehabil* 2004;31:568-573.
- Fujishima A, Tryk DA, Watanabe T, Hashimoto K. Titanium oxide-coated glass: self-cleaning and anti-fogging properties and applications. *Int Glass Review-Flat Glass Proc* 1998;114-116.
- Sunada K, Watanabe T, Hashimoto K. Studies on photokilling of bacteria on TiO<sub>2</sub> thin film. *J Photochem Photobiol A: Chemistry* 2003;156:227-233.
- Muszkat L, Feigelson L, Bir L, et al. Titanium dioxide photocatalyzed oxidation of proteins in biocontaminated waters. *J Photochem Photobiol B: Biology* 2001;60:32-36.
- Nagame S, Oku T, Kambara M, et al. Antibacterial Effect of the powdered semiconductor TiO<sub>2</sub> on the viability of oral microorganisms. *J Dent Res* 1989;68:1696-1697.
- Kubo Y, Ochi M, Sawada N, et al. Antifungal Effect of titanium dioxide photocatalysis on *Candida albicans*. (in Japanese) *J Jpn Dent Products*. 2001;15:16-21.
- Tanimura Y, Watari F, Uo M, et al. Visible light responsibility of titanium dioxide photocatalyst by metal ion decoration and basic research into its dental application. (in Japanese, English abstract) *J J Dent Mater*. 2002;21:342-350.
- Hawser SP, Douglas LJ. Resistance of *Candida albicans* biofilms to antifungal agents *in vitro*. *Antimicrob Agents Chemother* 1995;39:2128-2131.
- Ramage G, Vande Walle K, Wickes BL, et al. Standardized method for *in vitro* antifungal susceptibility testing of *Candida albicans* biofilms. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45:2475-2479.
- Chandra J, Kuhn DM, Mukherjee PK, et al. Biofilm formation by the fungal pathogen *Candida albicans*: development, architecture, and drug resistance. *J Bacteriol* 2001;183:5385-5394.
- Chandra J, Mukherjee PK, Leidich SD, et al. Antifungal resistance of candidal biofilms formed on denture acrylic *in vitro*. *J Dent Res* 2001;80:903-908.
- Dominguez NE, Thomas CJ, Gerzina TM. Tissue conditioners protected by a poly (methyl methacrylate) coating. *Int J Prosthodont* 1996;9:137-141.
- Malmstrom HS, Mehta N, Sanchez R, et al. The effect of two different coatings on the surface integrity and softness of a tissue conditioner. *J Prosthet Dent* 2002;87:153-157.
- Verran J, Maryan CJ. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent* 1997;77:535-539.
- Waters MGJ, Williams DW, Jagger RG, Lewis MAO. Adherence of *Candida albicans* to experimental denture soft lining materials. *J Prosthet Dent* 1997;77:306-312.
- Nikawa H, Hayashi S, Nikawa Y, et al. Interactions between denture lining material, protein pellicles and *Candida albicans*. *Arch Oral Biol* 1993;38:631-634.

برای خرید فرمت ورد این ترجمه، بدون واتر مارک، اینجا کلیک نمایید.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی