دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه:

جهت دریافت درجه ی دکترای دندانپزشکی

عنوان:

بررسی تاثیر hydrothermal aging بر خواص نوری (رنگ و ترانسلوسنسی) ۴ برند زیرکونیای مورد استفاده جهت ساخت رستوریشن های مونولیتیک زیرکونیا

به راهنمایی استاد ارجمند:

سرکار خانم دکتر نفیسه علم آموز

پژوهش و نگارش:

مهران توانگر

سال تحصیلی ۹۹-۹۸ **شماره ی پایان نامه: ۱۱۹۱**

Kerman University of Medical Science
Department of Dentistry

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment for the Requirement for the Doctorate Degree in Dental Surgery

Title:

Evaluation of the effect of hydrothermal aging on optical properties (color and translucency) of 4 zirconia brands for monolithic zirconia restorations

Supervisor:
Dr. Nafiseh Elm Amooz

Submitted By:
Mehran Tavangar

Year: 2020 **Thesis No: 1191**

چکیده

مقدمه: ثبات رنگ و ترانسلوسنسیِ رستوریشن های زیرکونیا، بر موفقیت کلینیکی دراز مدت آنها تاثیر گذار است.

هدف: هدف این مطالعه تعیین تاثیر hydrothermal aging بر خواص نوری (رنگ و ترانسلوسنسی) ٤ برند زیرکونیای مورد استفاده جهت ساخت رستوریشن های مونولیتیک زیرکونیا بود.

مواد و روش کار: از ٤ برند زیرکونیا (Kuraray Noritake Dent Inc, Japan) Katana ، MIIYEN (BAOT Biological Technology Co, China) ، Duradent (ERK Dental, Turkey) و Priti Multidisc (Pritidenta, Germany) استفاده شد (Shade A_2). ٤٠ نمونه دیسکی شکل با ابعاد (۱۰×۱mm) ساخته شدند. مقادیر پارامتر های رنگیِ (*b و *a و *L) اولیه، توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر (VITA Easyshade V, Germany) بر روی پس زمینه سیاه و سفید اندازه گیری شد. پروسه ی hydrothermal aging در اتوکلاو (تحت دمای ۱۳٤°c و فشار ۰/۲ MPa) طبق استاندارد ISO 13356 برای ۱۵ ساعت انجام گرفت. پس از aging مقادیر Lab نمونه ها مجددا در دستگاه اسپکتروفوتومتر ثبت گردید. پارامتر ترانسلوسنسی و تغییرات رنگی به ترتیب با استفاده از فرمول TP و ΔE محاسبه گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از تست های Paired T-test، ANOVA و Tukey HSD استفاده شد. سطح معنی داری کوچکتر و مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج: مقادیر TP قبل و بعد از فرآیند hydrothermal aging به جز در گروه Priti اختلاف معنی داری نشان داد ($p<0.05$). بیشترین و کمترین تغییرات TP به ترتیب در گروه های Duradent (۳/۵۲)

و Priti (۰/۲٦) مشاهده شد. حداقل و حداکثر مقدار متوسط ΔE به ترتیب مربوط به نمونه های برند Priti (۰/۹۳) و Duradent (۵/۱٦) بود. هر چند تغییرات در گروه های Duradent (۵/۱٦) و MIIYEN (٤/۲۱) بیشتر از حد آستانه ی قابل قبول کلینیکی (ΔE≤۳/۳) بود.

نتیجه گیری: خواص نوری (TP و ΔE) سرامیک های زیرکونیای مونولیتیک، تحت تاثیر پروسه ی hydrothermal aging قرار گرفت. میزان تغییرات پارامتر ترانسلوسنسی و ΔE وابسته به برند زیرکونیا بود.

واژه های کلیدی: زیرکونیای مونولیتیک، hydrothermal aging، ثبات رنگ، ترانسلوسنسی

Abstract

Introduction: Color stability and translucency of zirconia restorations affect their long-term clinical success.

Purpose: The aim of this study is to determine the effect of hydrothermal aging on optical properties (color and translucency) of 4 zirconia brands used in manufacturing monolithic zirconia restorations.

Material and Method: 4 zirconia brands, Katana (Kuraray Noritake Dent Inc, Japan), MIIYEN (BAOT Biological Technology Co, China), Duradent (ERK Dental, Turkey) and Priti Multidisc (Pritidenta, Germany) were used. A total of 40 Specimens were created in disc shape (1×10 mm). Primary CIE lab coordinates (L*a*b*) were measured using Spectrophotometer (VITA Easyshade V, Germany) on white and black backgrounds. All specimens were subjected to hydrothermal aging using autoclave (134°c, 0.2 MPa) according to ISO 13356 standard for 15 hours. L*a*b* values of specimens were recorded again after hydrothermal aging. The translucencies of the specimens were calculated using the TP formula and the color changes were calculated using the color differences ΔE formula. Paired T-test, ANOVA and Tukey HSD tests were used to analyze the data ($p<0.05$).

Results: There was a significant difference between translucency parameter before and after hydrothermal aging for all zirconia brands except for Priti group. Maximum and minimum TP changes were also seen in Duradent (3.52) and Priti (0.26) respectively. When comparing ΔE between zirconia brands, minimum and maximum of mean ΔE was found in Priti (0.93) and Duradent (5.16) respectively, whereas color changes in Duradent (5.16) and MIIYEN (4.21) were higher than the clinically acceptable threshold ($\Delta E \leq 3.3$).

Conclusion: Optical properties (TP and ΔE) of monolithic zirconia ceramics were affected by hydrothermal aging. The magnitude of change was dependent on zirconia brand.

Keywords: Monolithic zirconia, hydrothermal aging, color stability, translucency

فهرست مطالب

چکیده ی فارسی ..... ز

چکیده ی انگلیسی ..... ط

فصل اول مقدمه و اهداف

۱-۱- بیان مسئله ۲

۱-۲- هدف اصلی طرح ٤

۱-۳- اهداف جزئی طرح ٤

۱-٤- اهداف کاربردی طرح ٥

۱-٥- فرضیات و سوالات پژوهش ٦

فصل دوم مروری بر کتب و مقالات

۲-۱- زیرکونیا در دندان پزشکی ۸

۲-۲- Zirconia Aging (Low-temperature degradation) ۱۱

۲-۲-۱- مشخصات LTD ۱۲

۲-۲-۲- فرضیه های مطرح شده برای LTD ۱۳

۲-۳- تست LTD ۱٤

٤-٢- ارزیابی خواص نوری ١٤

١-٤-٢- ارزیابی رنگ ١٤

٢-٤-٢- ارزیابی ترانسلوسنسی ١٥

٥-٢- بررسی مقالات ١٦

فصل سوم روش تحقیق

١-٣- روش اجرا ٢٤

٢-٣- آنالیز آماری ٢٦

فصل چهارم نتایج تحقیق

١-٤- نتایج ٢٩

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

١-٥- بحث ٣٥

٢-٥- نتیجه گیری ٤٠

٣-٥- پیشنهادات ٤١

منابع ٤٢

پیوست ٤٦

منابع

.۱ Kim HK, Kim SH, Lee JB, Han JS, Yeo IS. Effect of polishing and glazing on the color and spectral distribution of monolithic zirconia. J Adv Prosthodont. 2013;5(3):296-304.

.۲ Kohal RJ, Klaus G, Strub JR. Zirconia-implant-supported all-ceramic crowns withstand long-term load: a pilot investigation. Clin Oral Implants Res. 2006;17(5):565-71.

.۳ Kim B, Zhang Y, Pines M, Thompson VP. Fracture of porcelain-veneered structures in fatigue. J Dent Res. 2007;86(2):142-6.

.٤ Hofmann H, Michel B, Gauckler L. Zirconia powder for TZP-ceramics Ti-Y-TZP. Zirconia'88: Springer; 1989. p. 119-29.

.٥ Schneider J, Begand S, Kriegel R, Kaps C, Glien W, Oberbach TJJotACS. Low-temperature aging behavior of alumina-toughened zirconia. 2008;91(11):3613-8.

.٦ Hallmann L, Ulmer P, Reusser E, Louvel M, Hämmerle CHJJotECS. Effect of dopants and sintering temperature on microstructure and low temperature degradation of dental Y-TZP-zirconia. 2012;32(16):4091-104.

.۷ Koseoglu M, Albayrak B, Gül P, Bayindir FJOJoS. Effect of Thermocycle Aging on Color Stability of Monolithic Zirconia. 2019;9(3):75-85.

.۸ Putra A, Chung K-H, Flinn BD, Kuykendall T, Zheng C, Harada K, et al. Effect of hydrothermal treatment on light transmission of translucent zirconias. 2017;118(3):422-9.

.۹ Fathy SM, El-Fallal AA, El-Negoly SA, El Bedawy ABJAboS. Translucency of monolithic and core zirconia after hydrothermal aging. 2015;1(2-4):86-92.

.۱۰ Yu B, Ahn J-S, Lee Y-KJAOS. Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. 2009;67(1):57-64.

.۱۱ Kim H-K, Kim S-HJTJopd. Effect of hydrothermal aging on the optical properties of precolored dental monolithic zirconia ceramics. 2019;121(4):676-82.

.۱۲ Alghazzawi TF, Lemons J, Liu PR, Essig ME, Bartolucci AA, Janowski GMJJoPI, Esthetic, et al. Influence of low-temperature environmental exposure on the mechanical properties and structural stability of dental zirconia. 2012;21(5):363-9.

.۱۳ Flinn BD, deGroot DA, Mancl LA, Raigrodski AJJTJopd. Accelerated aging characteristics of three yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystalline dental materials. 2012;108(4):223-30.

.۱٤ Flinn BD, Raigrodski AJ, Singh A, Mancl LAJTJopd. Effect of hydrothermal degradation on three types of zirconias for dental application. 2014;112(6):1377-84.

.۱٥ Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang YJCi. Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. 2016;42(1):1077-85.

.۱٦ Matsuzaki F, Sekine H, Honma S, Takanashi T, Furuya K, Yajima Y, et al. Translucency and flexural strength of monolithic translucent zirconia and porcelain-layered zirconia. 2015;34(6):910-7.

.۱۷ Harada K, Raigrodski AJ, Chung K-H, Flinn BD, Dogan S, Mancl LAJTJopd. A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. 2016;116(2):257-63.

.١٨ Aljanobi G, Al-Sowygh ZHJC. The Effect of Thermocycling on the Translucency and Color Stability of Modified Glass Ceramic and Multilayer Zirconia Materials. 2020;12.(٢)

.١٩ El-Etreby AS, Ebeid AKJDJ. Effect of low thermal degradation and veneering techniques on color and translucency of Zirconia restorations. 2015;61(1459):1470.

.٢٠ Hamza TA, Alameldin AA, Elkouedi AY, Wee AGJSDS. Effect of artificial accelerated aging on surface roughness and color stability of different ceramic restorations. 2017;1:8-13.

.٢١ Nakazawa K, Nakamura K, Harada A, Shirato M, Inagaki R, Örtengren U, et al. Surface properties of dental zirconia ceramics affected by ultrasonic scaling and low-temperature degradation:(٩)١٣;٢٠١٨ .e0203849.

.٢٢ Tang Z, Zhao X, Wang H, Liu BJM. Clinical evaluation of monolithic zirconia crowns for posterior teeth restorations. 2019;98.(٤٠)

.٢٣ Kontonasaki E, Giasimakopoulos P, Rigos AEJJDSR. Strength and aging resistance of monolithic zirconia: an update to current knowledge. 2020;56(1):1-23.

.٢٤ Kohorst P, Borchers L, Strempel J, Stiesch M, Hassel T, Bach F-W, et al. Low-temperature degradation of different zirconia ceramics for dental applications. 2012;8(3):1213-20.

.٢٥ Lughi V, Sergo VJDm. Low temperature degradation-aging-of zirconia: A critical review of the relevant aspects in dentistry. 2010;26(8):807-20.

.٢٦ Zhuang Y, Zhu Z, Jiao T, Sun JJJoP. Effect of Aging Time and Thickness on Low-Temperature Degradation of Dental Zirconia:(١)٢٨;٢٠١٩ .e404-e10.

.٢٧ AN R, Weber K. Biomaterials, Zirconia. 2018.

.٢٨ Lameira DP, De Souza GMJBri. Fracture strength of aged monolithic and bilayer zirconia-based crowns. 2015;2015.

.٢٩ Pereira GK, Guilardi LF, Dapieve KS, Kleverlaan CJ, Rippe MP, Valandro LFJJotmbobm. Mechanical reliability, fatigue strength and survival analysis of new polycrystalline translucent zirconia ceramics for monolithic restorations. 2018;85:57-65.

.٣٠ Nakamura K, Harada A, Ono M, Shibasaki H, Kanno T, Niwano Y, et al. Effect of low-temperature degradation on the mechanical and microstructural properties of tooth-colored 3Y-TZP ceramics. 2016;53:301-11.

.٣١ Walczak K, Meißner H, Range U, Sakkas A, Boening K, Wieckiewicz M, et al. Translucency of zirconia ceramics before and after artificial aging. 2019;28(1):e319-e24.

.٣٢ Bergamo E, da Silva W, Cesar P, Del Bel Cury AJOd. Fracture load and phase transformation of monolithic zirconia crowns submitted to different aging protocols. 2016;41(5):E118-E30.

.٣٣ Alghazzawi TFJJopr .The effect of extended aging on the optical properties of different zirconia materials. 2017;61(3):305-14.

.٣٤ Stawarczyk B, Keul C, Eichberger M, Figge D, Edelhoff D, Lümkemann NJQi. Three generations of zirconia: From veneered to monolithic. Part I. 201.(٥)٤٨;٧

.٣٥ Abdelbary O, Wahsh M, Sherif A, Salah TJFDJ. Effect of accelerated aging on translucency of monolithic zirconia. 2016;2(2):65-9.

.٣٦ Zhang Y, Lawn BJJodr. Novel zirconia materials in dentistry. 2018;97(2):140-7.

.٣٧ Kern F, Lindner V, Gadow RJJOCS, TECHNOLOGY. Low-temperature degradation behaviour and mechanical properties of a 3Y-TZP manufactured from detonation-synthesized powder. 2016;7(4):313-21.

.٣٨ Papanagiotou HP, Morgano SM, Giordano RA, Pober RJTJopd. In vitro evaluation of low-temperature aging effects and finishing procedures on the flexural strength and structural stability of Y-TZP dental ceramics. 2006;96(3):154-64.

.٣٩ Guo X, He JJAm. Hydrothermal degradation of cubic zirconia. 2003;51(17):5123-30.

.٤٠ Flinn BD, Raigrodski AJ ,Mancl LA, Toivola R, Kuykendall TJTJopd. Influence of aging on flexural strength of translucent zirconia for monolithic restorations. 2017;117(2):303-9.

.٤١ Rahimi MM. Influence of Low Temperature Degradation on Microstructural Integrity of Zirconia Dental Implants: Loma Linda University; 2016.

.٤٢ Nakamura K, Harada A, Kanno T, Inagaki R, Niwano Y, Milleding P, et al. The influence of low-temperature degradation and cyclic loading on the fracture resistance of monolithic zirconia molar crowns. 2015;47:49.٥٦-

.٤٣ Chevalier J, Gremillard L, Deville SJARMR. Low-temperature degradation of zirconia and implications for biomedical implants. 2007;37:1-32.

.٤٤ Chevalier J, Grandjean S, Kuntz M, Pezzotti GJB. On the kinetics and impact of tetragonal to monoclinic transformation in an alumina/zirconia composite for arthroplasty applications. 2009;30(29):5279-82.

.٤٥ Pereira G, Silvestri T, Camargo R, Rippe M, Amaral M, Kleverlaan C, et al. Mechanical behavior of a Y-TZP ceramic for monolithic restorations: effect of grinding and low-temperature aging. 2016;63:70-7.

.٤٦ Pereira G, Muller C, Wandscher V, Rippe M, Kleverlaan C, Valandro LJJotmbobm. Comparison of different low-temperature aging protocols: its effects on the mechanical behavior of Y-TZP ceramics. 2016.٣٠-٦٠:٣٢٤;

.٤٧ Choi YJ, Razzoog MEJJoPI, Esthetic, Dentistry R. Masking ability of zirconia with and without veneering porcelain. 2013;22(2):98-104.

.٤٨ Prabu PS, Prabu NM, Kumar M, Abhirami MJJop, sciences b. Shade variance in ceramic restoration and shade tab: An in vitro study. 2012;4(Suppl 2):S139.

.٤٩ Greţa DC, Gasparik C, Colosi HA, Dudea DJM, Reports P. Color matching of full ceramic versus metal-ceramic crowns-a spectrophotometric study. 2020;93(1):89.

.٥٠ Tabatabaian F, Jafari A, Namdari M, Mahshid MJTJopd. Influence of coping and veneer thickness on the color of zirconia-based restorations on different implant abutment backgrounds. 2019;121(2):327-32.

.٥١ Vichi A, Ferrari M, Davidson CLJDM. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. 2004;20(6):530-4.

.٥٢ Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RDJJod. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. 2010;38:e2-e16.

.٥٣ Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AGJTJopd .Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. 2007;97(4):200-8.

.٥٤ Öngül D, Şermet B, Balkaya MCJTJopd. Visual and instrumental evaluation of color match ability of 2 shade guides on a ceramic system. 2012;108(1):9-14.

.٥٥ Chaiyabutr Y, Kois JC, LeBeau D, Nunokawa GJTJopd. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. 2011;105.٩٠-٨٣:(٢)

.٥٦ Sun T, Zhou S, Lai R, Liu R, Ma S, Zhou Z, et al. Load-bearing capacity and the recommended thickness of dental monolithic zirconia single crowns. 2014;35:93-101.

.٥٧ Pekkan G, Özcan M, Subaşı MGJO. Clinical factors affecting the translucency of monolithic Y-TZP ceramics. 2019:1-6.

.٥٨ Spink LS, Rungruanganut P, Megremis S, Kelly JRJDM. Comparison of an absolute and surrogate measure of relative translucency in dental ceramics. 2013;29(6):702-7.

.٥٩ Chevalier J, Cales B, Drouin JMJJotACS. Low-temperature aging of Y-TZP ceramics. 1999;82(8):2150-4.

.٦٠ Pereira G, Amaral M, Cesar P, Bottino M, Kleverlaan C, Valandro LJJotmbobm. Effect of low-temperature aging on the mechanical behavior of ground Y-TZP. 2015;45:183-92.

.٦١ Zhang H, Li Z, Byung-Nam K, Morita K, Yoshida H, Hiraga K, et al. Effect of alumina dopant on transparency of tetragonal zirconia. 2012;2012.

.٦٢ Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern MJDm. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. 2014;30(12):e419-e24.

.٦٣ Stawarczyk B, Emslander A, Roos M, Sener B, Noack F, Keul CJDmj. Zirconia ceramics, their contrast ratio and grain size depending on sintering parameters. 2014;33(5):591-8.

.٦٤ Jiang L, Liao Y, Wan Q, Li WJJoMSMiM. Effects of sintering temperature and particle size on the translucency of zirconium dioxide dental ceramic. 2011;22(11):2429-35.

.٦٥ Harada K, Shinya A, Gomi H, Hatano Y, Shinya A, Raigrodski AJJTJopd. Effect of accelerated aging on the fracture toughness of zirconias. 2016;115(2):215-23.

.٦٦ French R, Glass S, Ohuchi F, Xu Y-N, Ching WJPRB. Experimental and theoretical determination of the electronic structure and optical properties of three phases of ZrO 2. 1994;49(8):5133.

.٦٧ Wood DL, Nassau KJAO. Refractive index of cubic zirconia stabilized with yttria. 1982;21(16):2978-81.

.٦٨ Balzaretti NM, Da Jornada JJPRB. Pressure dependence of the refractive index of monoclinic and yttria-stabilized cubic zirconia. 1995;52(13):9266.

.٦٩ Mezied MS, Alqahtani FS. The effect of in vitro aging on the color stability of cubic and tetragonal zirconia materials.

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده دندانپزشکی

« صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی »

با تاییدات خداوند متعال جلسه دفاع از پایان نامه مهران توانگر درجه دکترای حرفه ای در رشته دندانپزشکی تحت عنوان " **بررسی تاثیر** hydrothermal aging **بر خواص نوری (رنگ و ترانسلوسنسی) ۴ برند زیر کونیای مورد استفاده جهت ساخت رستوریشن های مونولیتیک زیر کونیا**" در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی به تاریخ۹۹/۷/۷ برگزار گردید. هیات داوران که قبلا پایان نامه ایشان را مطالعه نموده اند، پس از شنیدن دفاعیات و پرسشهای لازم از ایشان نتیجه را به شرح زیر اعلام می کنند . پایان نامه در وضع فعلی مورد قبول است و نامبرده با نمره ۱۸.۹۹ امتیاز بسیار خوب را دریافت نموده است.

هیات داوران	نام و نام خانوادگی:	امضاء
استاد راهنما	دکتر نفیسه علم آموز	
معاون پژوهشی	دکتر ملوک ترابی	
اساتید مدعو		
دکتر علی اسکندری زاده		
دکتر مرضیه کریمی افشار		
دکتر مریم فرزاد		

مراتب فوق مورد تایید است

رئیس دانشکده دندانپزشکی

دکتر علی اسکندری زاده

دانشکده دندانپزشکی