

Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prostodoncia

Color Stability of Provisional Materials Used in Prosthodontics: An in-vitro Study

Álvaro Blasi

Estudiante de odontología, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España.

Carlos H. Barrero

Odontólogo, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Prosthodontista, Magíster en Biología Oral, University of Medicine and Dentistry of New Jersey, Newark, NJ, EE. UU. Profesor clínico asociado, Facultad de Odontología, Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, NC, EE. UU.

RESUMEN

Objetivo: en el presente estudio se valoró la estabilidad del color de resinas acrílicas y bisacrílicas. **Métodos:** se confeccionaron ochenta discos, la mitad fueron pulidos para comprobar cómo influye esto en la estabilidad del color. Las resinas se termociclaron y se sumergieron en diferentes líquidos pigmentantes. Se cuantificó el cambio en el color utilizando un espectrofotómetro. **Resultados:** los valores de cambio de color (ΔE) de todos los materiales fueron superiores al valor clínicamente aceptable. El pulido afecta en la estabilidad del color de manera diferente en cada material. **Conclusiones:** las resinas acrílicas y bisacrílicas presentaron cambios clínicamente significativos al ser envejecidas y sumergidas en líquidos pigmentantes. Bajo las condiciones del estudio, se demostró que estos materiales sufren cambios en el color, detectables clínicamente tras ser termocicladados y sumergidos en los líquidos pigmentantes estudiados. Las resinas acrílicas presentaron mayor estabilidad en el color que las resinas bisacrílicas. Por otro lado, el pulido influye en la estabilidad del color de estos materiales.

PALABRAS CLAVE

Provisionales, cambio color, termociclado, pulido.

ÁREA TEMÁTICA

Materiales dentales, prostodoncia.

SIGNIFICADO CLÍNICO

"... en dientes anteriores se suele escoger el material provisional en función de la estabilidad del color".

ABSTRACT

Objective: Evaluate the color stability of acrylic and bis-acrylic resins. **Methods:** 80 disc-shaped specimens were fabricated, half of which were polished to observe how this procedure influences color stability. Resins were thermocycled and submerged in different liquid pigments. Color change was measured with a spectrophotometer. **Results:** Color change values (ΔE) of all materials in the study were higher than the clinically accepted value. Polishing affects differently color stability in each material. **Conclusions:** Acrylic and bis-acrylic resins showed clinically significant changes when aged and submerged in liquid pigments. It is demonstrated that these materials, under these research conditions, experience clinically detectable color changes when thermocycled and submerged in the liquid pigments included in this study. Acrylic resins showed higher color stability than bis-acrylic resins. On the other hand, polishing influences color stability of these materials.

KEY WORDS

Provisional crowns, color change, thermocycling, polishing.

THEMATIC FIELD

Dental materials, prosthodontics.

Artículo correspondiente al trabajo de investigación para optar al título de odontólogo del primer autor.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Blasi A, Barrero C. Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prostodoncia. Univ Odontol. 2011 Jul-Dic; 30(65): 17-23.

Recibido para publicación: 06-09-2011

Aceptado para publicación: 01-10-2011

Disponible en <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

INTRODUCCIÓN

Durante la confección de inlays, onlays, coronas y puentes, sobre dientes o sobre implantes, se utilizan materiales provisionales.¹⁻³ Estos deben restaurar las funciones perdidas del diente al que sustituyen.⁴ El provisional protege el diente y evita la exposición de dentina, la afectación pulpar y actúa como aislante térmico.^{1,2,4,5}

Al mismo tiempo, los provisionales ayudan en la decisión del color, de la forma y del contorno de la restauración definitiva, especialmente en reconstrucciones estéticas complejas.^{1,6} Por lo tanto, el color inicial del material debe ser el acertado y lo más estable posible con el paso del tiempo.^{1,2,4-7}

Los cambios en el color pueden afectar el éxito del caso.² Estos cambios suelen producirse cuando las restauraciones provisionales se utilizan durante un largo periodo y están en contacto con sustancias pigmentantes.^{4,6,7} En los tratamientos de rehabilitación del frente anterior es importante cuidar mucho la estética y naturalidad de los dientes; por ello, en muchas ocasiones, se decide el material que se va a utilizar en función de su estabilidad en el color.^{2,4,7}

Los materiales prostodónticos provisionales más usados son las resinas acrílicas y las resinas bisacrílicas. Estos dos tipos presentan pequeñas diferencias en sus propiedades químicas.³ Las resinas acrílicas tienen reacción exotérmica y contracción durante la polimerización y, al mismo tiempo, producen una alta cantidad de residuos de monómeros. Entre tanto, las resinas bisacrílicas tienen mejor estabilidad mecánica, son biocompatibles, sufren mínima reacción exotérmica durante la polimerización y no producen residuos de monómeros monofuncionales; por ello no causan irritación pulpar ni periodontal.⁵

Estos materiales sufren cambios en sus propiedades al estar expuestos al medio oral.^{2,4} El cúmulo de agua tiene un papel importante en la degradación química por oxidación e hidrólisis, y esto provoca cambios en las propiedades ópticas del material.²

Las resinas acrílicas se han utilizado durante años como materiales provisionales de elección, ya que mostraban buenas propiedades. Pero en la actualidad, las resinas bisacrílicas se emplean con mayor frecuencia, dadas sus buenas propiedades mecánicas y su facilidad de confección.¹

Numerosos estudios han valorado los cambios en las propiedades de diversos materiales bajo diferentes condiciones: envejecimiento con termociclado, utilizando ciclos de agua a diferentes temperaturas;⁸⁻¹¹ envejecimiento con exposición a luz ultravioleta (UV),^{2,4,5,7,8,12-14} e inmersión en sustancias pigmentantes.^{1-3,6,15-20}

Los cambios del color de los materiales se han valorado en muchos estudios utilizando colorímetros^{1-3,6,8,12,15-17} y espectrofotómetros.^{4,5,7,9,13,14,18-21} Estos instrumentos utilizan el sistema de color CIELAB, creado en 1978 por la Commission Internationale de l'Éclairage para determinar el color basándose en la percepción humana.³

Sin embargo, la bibliografía sobre la estabilidad del color de materiales acrílicos y bisacrílicos es escasa. Existe controversia respecto a qué tipo de material tiene mayor estabilidad en el color. Diversos estudios afirman que algunas resinas bisacrílicas son menos estables en el color, al envejecerlas in vitro en relación con los metacrilatos.^{4,7} Otros autores afirman que los acrílicos son más resistentes al sumergirlos en líquidos pigmentantes y que los bisacrílicos son más resistentes al envejecimiento.¹

En todos estos cambios, el pulido tiene un papel esencial. Existen estudios que afirman que el pulido disminuye los cambios en el color de los composites,^{17,22,23} pero no se han encontrado estudios que lo valoren en acrílicos.

Los objetivos de este estudio fueron, por un lado, valorar si existían cambios en el color de los materiales al ser envejecidos y, por otro, si presentaban variaciones al ser sumergidos en sustancias pigmentantes. Por además, valorar qué material tenía mejor comportamiento y cómo el pulido afecta en estos cambios del color, también fue objeto de este estudio. La hipótesis planteada fue que resinas acrílicas serían más estables en color que las resinas bisacrílicas y que el pulido influiría considerablemente en dicha estabilidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio se compararon cuatro resinas bisacrílicas: grupo 1 (Integrity), grupo 2 (Structur) y grupo 3 (Prottemp), utilizando como control el grupo 4 (Polimetilmetacrilato, PMMA, Trim) (tabla 1).

Se confeccionaron discos de 1 mm ± 0,05 de grosor y de 10-15 mm de diámetro. Se utilizaron dos losetas de

TABLA 1
MATERIALES DEL ESTUDIO

Grupo	Nombre del producto	Color	Tipo de resina	Casa comercial	Número de lote
1	Integrity with fluorescence	A1	Bisacrílica	Dentsply Caulk	609725
2	Structur 2 SC	A1	Bisacrílica	Voco	0905368
3	Protemp 4	A1	Bisacrílica	3M ESPE	340198
4	Tim	White	Acrílica	Bosworth Company	Líquido: 0701-015 Polvo: 0711-684

vidrio nuevas, sin ninguna imperfección en la superficie, y se colocaron cuatros topes en los extremos, de 1 mm de grosor. Las losetas se limpiaron con alcohol de 96° antes de confeccionar cada disco, y dicha confección se realizó siguiendo las indicaciones del fabricante y respetando los tiempos de polimerización.

Al confeccionar cada disco se depositaron en cubiletes de 16 mm de diámetro y 3 cm de profundidad, se mantuvieron cubiertos y a temperatura ambiente. Una vez confeccionados los ochenta discos, veinte de cada material, se midió el color utilizando un espectrofotómetro (SpectroShade™ Micro Booster). Para estandarizar las mediciones, las tomas las realizó el mismo individuo, en la misma habitación, con total oscuridad y utilizando un fondo negro. El espectrofotómetro es un instrumento que mide el color dental mediante tres coordenadas espaciales: los valores *L*, *a* y *b*. *L* se refiere a la luminosidad del material, *a* representa la cantidad de color rojo-verde y *b* representa la cantidad de amarillo-azul del color. Cuanto más alto es el valor de *L*, más blanco es el color. Cuanto más alto es el valor de *a*, el color es más rojo, y cuanto más alto es *b*, es más amarillo. Para cuantificar el color numéricamente se utiliza el valor ΔE , que se obtiene a través de la fórmula:

$$\Delta E^* = [(L1^* - L0^*)]^2 + (a1^* - a0^*) + (b1^* - b0^*)^2]^{1/2}$$

El pulido se llevó a cabo con la máquina Hitech Europe, utilizando un disco de grano de 600 μm y a 200 rpm con abundante agua. Con la finalidad de que todos los discos se pulieran de igual manera, el mismo individuo hizo el proceso y durante esta acción no se ejerció presión sobre los discos.

Una vez finalizada la confección, se registró el color de los discos utilizando un espectrofotómetro (SpectroShade™ Micro Booster).

Todos los discos fueron termociclados (diseño de la Universitat Internacional de Catalunya) utilizando agua destilada. El termociclado tuvo una duración de

1200 ciclos con intervalos de temperatura de 5 °C a 55 °C (controlador de temperatura Polyscience); cada ciclo tenía una duración de tres minutos. La cantidad de ciclos se seleccionó para que correspondiera a unos 30-40 días de duración del material en la cavidad oral.

Una vez finalizado el termociclado, se limpiaron los discos con agua destilada durante un minuto y se secaron con gases estériles. Después se sumergieron dos discos de cada material en café a 37 °C \pm 1 (Café Clásico; ElCortelnglés); se disolvieron 3,6 g de café en 300 ml de agua mineral hirviendo. Después de remover el café durante diez minutos, este fue filtrado. Otros dos discos de cada material en té a 37 °C \pm 1 (Té Verde; ElCortelnglés); se sumergieron dos bolsas de té (1,5 g cada una) en 150 ml de agua mineral hirviendo. Dos discos más se sumergieron en vino tinto (vino de mesa; Eroski) a 37 °C \pm 1. Dos más fueron sumergidos en cola (Coca-cola; Coca-Cola Co) a 37 °C \pm 1. El grupo control, dos discos de cada material, se sumergió en agua destilada a 37 °C \pm 1.

Las muestras se mantuvieron bajo estas condiciones durante veinticuatro horas, que equivalen al consumo medio de café durante un mes de una persona habituada a beber café. Transcurrido el tiempo indicado, se limpiaron los discos con agua destilada durante un minuto y se secaron con gases estériles. Una vez secos, se registró el color de nuevo bajo las mismas condiciones que el primer registro (figuras 1-12).

FIGURA 1
GRUPO 1: FOTO INICIAL



FIGURA 2
GRUPO 1: PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS



FIGURA 3
GRUPO 1: NO PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS

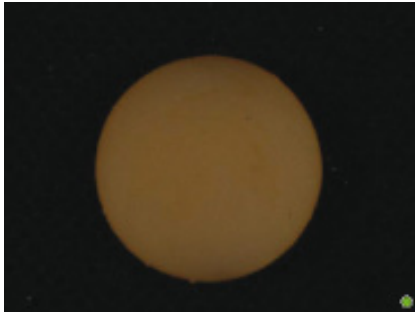


FIGURA 4
GRUPO 2: INICIAL

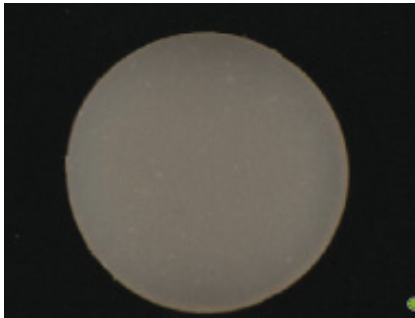


FIGURA 5
GRUPO 2: PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS

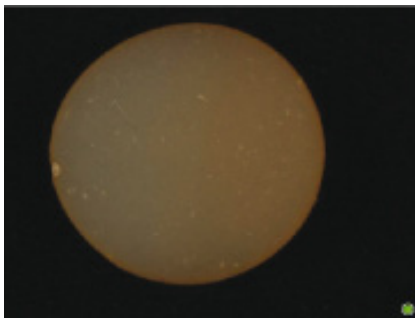


FIGURA 6
GRUPO 2: NO PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS



FIGURA 7
GRUPO 3: INICIAL

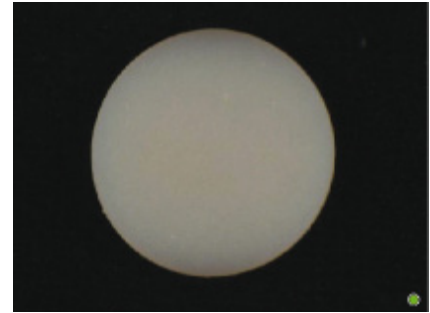


FIGURA 8
GRUPO 3: PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS

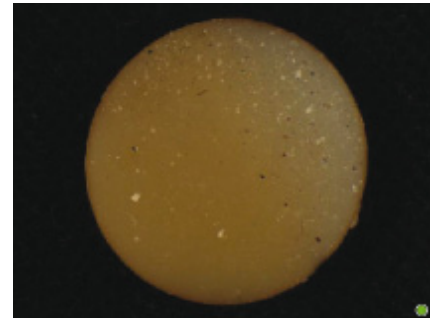


FIGURA 9
GRUPO 3: NO PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS

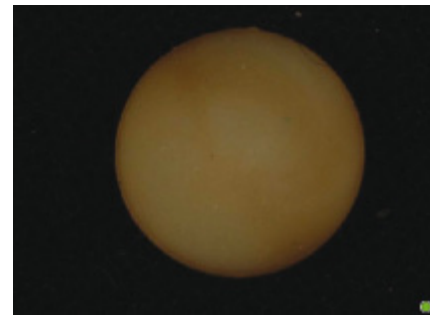


FIGURA 10
GRUPO 4: INICIAL



FIGURA 11
GRUPO 4: PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS



FIGURA 12
GRUPO 4: PULIDO. DESPUÉS DEL TERMOCICLADO
Y DE HABER SIDO SUMERGIDO EN LOS LÍQUIDOS



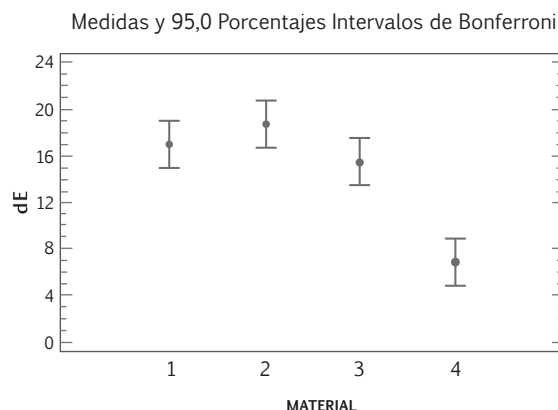
Los resultados se analizaron utilizando el método estadístico análisis de varianza (Anova) factorial con una significación del 95%, para determinar si los materiales sufrían cambios clínicamente significativos en el color y cómo el pulido afectaba en estos cambios.

RESULTADOS

Los valores ΔE de todos los materiales fueron superiores al valor clínicamente aceptable (valor límite

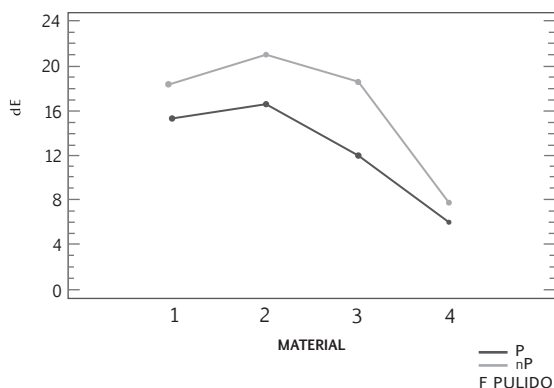
$\Delta E = 3,2$) (figura 13). El material que menos cambios sufrió en el color fue la resina acrítica del grupo 4 ($\Delta E = 6,88$; $p < 0,05$). Por otro lado, los materiales que peor resistencia mostraron fueron resinas bisacrílicas del grupo 3 ($\Delta E = 15,43$), grupo 1 ($\Delta E = 16,96$) y grupo 2 ($\Delta E = 18,7$; $p < 0,05$).

FIGURA 13
VALOR ΔE DE TODOS LOS MATERIALES



El pulido afecta en la estabilidad del color de manera diferente en cada material (figura 14). Los materiales a los que les influyó más el pulido fueron el grupo 3, puesto que existe una diferencia en el ΔE de 6,43; el grupo 2, en que la diferencia en ΔE es de 5,43, y grupo 1, en que la diferencia en ΔE es de 3,14. La resina acrítica del grupo 4 no presentó cambios clínicamente valorables en el ΔE entre el grupo pulido y el grupo no pulido. Todos estos valores presentaron un $p < 0,05$.

FIGURA 14
INFLUENCIA DEL PULIDO EN EL VALOR ΔE



DISCUSIÓN

Los materiales provisionales presentan cambios significativos en el color al ser envejecidos y sumergidos en sustancias pigmentantes. El material que mejor respondió fue la resina acrítica del grupo 4, y el peor

fue la resina bisacrílica del grupo 2. Por otro lado, el pulido mejoró considerablemente la estabilidad del color en las resinas bisacrílicas de los grupos 2 y 3.

En este estudio se utilizó el color A1 en las resinas bisacrílicas y el color *white* para la resina acrílica (grupo 4). El grosor de los discos fue de $1 \text{ mm} \pm 0,05$ siguiendo la especificación de ISO 4049.^{2,13} Se utilizó este grosor para poder valorar con mayor precisión capacidad de penetración de los pigmentos.

La medición de color se cuantificó utilizando espectrofotómetro para valorar los cambios en el color.^{4,5,7,9,13,14,18,21}

Existe controversia para determinar qué valor de ΔE representa un cambio significativo en el color. Según varios autores, un valor de ΔE igual o superior a 3,3 es visualmente perceptible y clínicamente inaceptable para el 50% de los observadores entrenador.^{1,3,7,8} En este estudio, para estandarizar la toma de color, se utilizó el espectrofotómetro en una habitación oscura y con un fondo negro siguiendo la metodología de Sham y colaboradores.²

En gran variedad de artículos se pule la muestra con diferentes sistemas.^{1,3,5,6,12} Schulze y colaboradores¹³ utilizan un grano de $600 \mu\text{m}$ para pulir. No se ha encontrado en la literatura ningún artículo que haya estudiado qué tipo de repercusión tiene el pulido en resinas acrílicas y bisacrílicas.

El sistema para envejecer la muestra utilizado en este estudio fue el termociclado, con ciclos de 5-55 °C durante 1200 ciclos con una duración de tres minutos por ciclo. El número de ciclos fue seleccionado para que correspondieran con 35 días de envejecimiento *in vivo*.^{8,9,11}

Se sumergieron en diferentes sustancias pigmentantes (café, té, cola, vino tinto y agua destilada como control), con una duración de veinticuatro horas.^{2,6,17} Según Guler y colaboradores,⁶ veinticuatro horas de exposición simula el consumo de estos líquidos durante un mes. Las soluciones de café y de té fueron preparadas siguiendo las metodologías encontradas en la literatura.^{2,6,15} Los discos se mantuvieron a 37 °C durante la exposición a los diferentes líquidos.^{2,3,6,9,17-19}

Los discos se limpiaron con agua corriente destilada durante un minuto para eliminar las impurezas y poder valorar la pigmentación y el cambio de color.^{2,3,18} Doray y colaboradores,⁴ al envejecer materiales pro-

visionales con exposición a luz UV, hallaron que todos los materiales pasaban a ser más oscuros, rojos y amarillos. Aunque se envejecieron los materiales con un sistema diferente al de este estudio, los resultados fueron similares en relación con la resina bisacrílica del grupo 2. Este material fue el que presentó menor estabilidad en el color.

Varios autores, al sumergir los materiales en sustancias pigmentantes, han encontrado que la resina bisacrílica del grupo 3 sufre grandes cambios en el color.^{1,3,5-7} En el presente estudio se hallaron resultados similares.

El material del grupo 4 (PEMA) presentó menores cambios en el color. Givens y colaboradores¹ hallaron que este material, al ser sumergido en té durante una semana, no sufrió cambios clínicamente significativos. Haselton y colaboradores,³ al sumergirlo en café, hallaron que este material respondió mejor a la estabilidad del color. Por otro lado, la resina bisacrílica del grupo 3 sufrió cambios clínicamente significativos. Según estos autores, esto se debe a que las resinas bisacrílicas están formadas por dos componentes: éster de metacrilato multifuncional y relleno.

Las propiedades químicas, como la distribución de las partículas de los metacrilatos, la polaridad de los monómeros, la estabilidad de los pigmentos y la eficacia del sistema iniciador de las resinas provisionales estarían en capacidad de producir diferentes alteraciones en la polimerización, absorción de agua y, consecuentemente, menor estabilidad del color. Por lo tanto, muchas de las resinas bisacrílicas son más polares que las resinas acrílicas y tienen más afinidad por el agua y otros líquidos que tienen polaridad.

Sham y colaboradores² hallaron que la resina bisacrílica del grupo 1, al ser sumergida en café durante veinte días, sufría cambios significativos en el color. Estos cambios podrían tener relación con la capacidad de absorción de la parte superficial del material. Las partículas pigmentantes podrían depositarse en las grietas de los componentes que forman las resinas bisacrílicas. Estas grietas podrían formarse por la contracción durante la polimerización de las resinas entre la matriz del relleno.

Bajo las condiciones de este estudio se puede decir que se acepta nuestra hipótesis: las resinas acrílicas serían más estables en color que las resinas bisacrílicas y el pulido influiría considerablemente en dicha estabilidad.

CONCLUSIONES

Al partir de que este estudio tiene limitaciones, podemos concluir: las resinas acrílicas y bisacrílicas presentaron cambios clínicamente significativos al ser envejecidas y sumergidas en líquidos pigmentantes. Bajo las condiciones de nuestro estudio se ha demostrado que estos materiales sufren cambios en el color detectables clínicamente tras ser termocicladas y sumergidas en los líquidos pigmentantes estudiados. Las resinas acrílicas presentaron mayor estabilidad en el color que las resinas bisacrílicas. Por otro lado, el pulido influye en la estabilidad del color de estos materiales.

REFERENCIAS

1. Givens EJ Jr, Neiva G, Yaman P, Dennison JB. Marginal adaptation and color stability of four provisional materials. *J Prosthodont*. 2008 Feb; 17(2): 97-101. Epub 2007 Oct 30.
2. Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent*. 2004 May; 91(5): 447-52.
3. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent*. 2005 Jan; 93(1): 70-5.
4. Doray PG, Wang X, Powers JM, Burgess JO. Accelerated aging affects color stability of provisional restorative materials. *J Prosthodont*. 1997 Sep; 6(3): 183-8.
5. Lang R, Rosentritt M, Leibrock A, Behr M, Handel G. Colour stability of provisional crown and bridge restoration materials. *Br Dent J*. 1998 Nov; 185(9): 468-71.
6. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2005 Aug; 94(2): 118-24.
7. Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont*. 2001 Dec; 10(4): 212-6.
8. Sarafianou A, Iosifidou S, Papadopoulos T, Eliades G. Color stability and degree of cure of direct composite restoratives after accelerated aging. *Oper Dent*. 2007 Jul-Aug; 32(4): 406-11.
9. Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Powers JM. Color and translucency of A2 shade resin composites after curing, polishing and thermocycling. *Oper Dent*. 2005 Jul-Aug; 30(4): 436-42.
10. Meriç G, Ruyter IE. Effect of thermal cycling on composites reinforced with two differently sized silica-glass fibers. *Dent Mater*. 2007 Sep; 23(9): 1157-63. Epub 2006 Nov 21.
11. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent*. 1999 Feb; 27(2): 89-99.
12. Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater*. 2001 Jun; 17(1): 87-94.
13. Schulze KA, Marshall SJ, Gansky SA, Marshall GW. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. *Dent Mater*. 2003 Nov; 19(7): 612-9.
14. Ertan AA, Sahin E. Colour stability of low fusing porcelains: an in vitro study. *J Oral Rehabil*. 2005 May; 32(5): 358-61.
15. Ghahramanloo A, Madani AS, Sohrabi K, Sabzevari S. An evaluation of color stability of reinforced composite resin compared with dental porcelain in commonly consumed beverages. *J Calif Dent Assoc*. 2008 Sep; 36(9): 673-80.
16. Yilmaz C, Korkmaz T, Demirköprülü H, Ergün G, Ozkan Y. Color stability of glazed and polished dental porcelains. *J Prosthodont*. 2008 Jan; 17(1): 20-4. Epub 2007 Oct 30.
17. Topcu FT, Sahinkesen G, Yamanel K, Erdemir U, Oktay EA, Ersahan S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *Eur J Dent*. 2009 Jan; 3(1): 50-6.
18. Samra AP, Pereira SK, Delgado LC, Borges CP. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Braz Oral Res*. 2008 Jul-Sep; 22(3): 205-10.
19. Lai YL, Lui HF, Lee SY. In vitro color stability, stain resistance, and water sorption of four removable gingival flange materials. *J Prosthet Dent*. 2003 Sep; 90(3): 293-300.
20. Hersek N, Canay S, Uzun G, Yildiz F. Color stability of denture base acrylic resins in three food colorants. *J Prosthet Dent*. 1999 Apr; 81(4): 375-9.
21. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Difference in the colour and colour change of dental resin composites by the background. *J Oral Rehabil*. 2005 Mar; 32(3): 227-33.
22. Jung M. Finishing and polishing of a hybrid composite and a heat-pressed glass ceramic. *Oper Dent*. 2002 Mar-Apr; 27(2): 175-83.
23. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and colour change of composite resins. *J Prosthet Dent*. 2006 Jul; 96(1): 33-40.

CORRESPONDENCIA

Carlos H. Barrero
Department of Prosthodontics
School of Dentistry
333 Brauer Hall
Campus Box 7450
Chapel Hill, NC 27599-7450
carlos_barrero@dentistry.unc.edu

Álvaro Blasi
alv.blasi@gmail.com

