

ESTABILIDAD DE COLOR DE RESINAS PARA PRÓTESIS PROVISIONAL

*DR. JUAN JOSÉ CHRISTIANI**, *OD. JOSÉ RAFAEL DEVECCHI***, *DRA. KARINA AVALOS LLANO****,
*OD. HUGO ALTAMIRANO*****, *DRA. MARÍA TERESA ROCHA******

*Doctor en Odontología. Cátedra Preclínica de Prótesis. Facultad de Odontología UNNE. FOUNNE.

**Profesor Adjunto a/c. Cátedra Preclínica de Prótesis. FOUNNE.

***Doctora en Química. UNNE.

****Docente de la Cátedra de Oclusión. Facultad de Odontología. FOUNNE.

*****Doctora en Odontología. Cátedra de Endodoncia. FOUNNE.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la estabilidad del color de dos materiales utilizados para la confección de prótesis provisionales compuestos a base de resina polimetilmetacrilato y de resina bisacrilica, al ser sometidos a la inmersión de tres sustancias pigmentantes: café, bebida cola y vino tinto. Se utilizaron 90 discos de resina polimetilmetacrilato (duralay) y resina bisacrilica. Las unidades experimentales fueron medidas antes y después de la inmersión; primero, en agua destilada y luego, en las diferentes soluciones en estufa a 37° durante 24 hs. Las mediciones de color fueron evaluadas usando un colorímetro Kónica Minolta CR-400. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de Tuckey a un nivel de significación de 0.05. Resultados: los materiales evaluados presentaron diferencia de color. La mayor diferencia ocurrió cuando se sumergieron en vino tinto. Conclusiones: El tipo de bebida es un factor importante que puede afectar la estabilidad de color de una resina. Después de la inmersión por 24 hs todos los materiales mostraron cambios de color, el más significativo fue la inmersión en vino tinto.

Palabras claves: resina polimetilmetacrilato - resina bisacrilica - estabilidad de color

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the color stability of two materials used for the manufacture of composite temporaries based metacrilato resin and polymethyl bisacrilica when subjected to the immersion of three resin pigmenting substances: coffee, cola and red wine . 90 discs polymethylmethacrylate resin (DuraLay) and bisacrilica resin were used. The experimental units were measured before and after immersion in distilled water first and then in the different solutions in oven at 37 ° for 24 h. Color measurements were evaluated using a Konica Minolta colorimeter CR-400. Statistical analysis was performed using ANOVA and means were compared using the Tukey test at a significance level of 0.05 Result: the materials evaluated showed color difference being the biggest difference to be soaked in red wine. Conclusions: The type of drink is an important factor that can affect the color stability of a resin. After immersion for 24 hours showed changes all color materials, siendoel mássignificativo immersion in red wine.

Keywords: polimetilmetacrilato resin - bisacrilica resin - color stability

INTRODUCCIÓN

El término prótesis provisional significa que se establece por un período y que queda pendiente una restauración definitiva(1). Su correcta fabricación tiene gran implicancia en el éxito o el fracaso del tratamiento definitivo, ya que son las que colocamos en la boca del paciente para evitar que este quede desdentado mientras no esté su prótesis definitiva. Protege

el diente y evita la exposición de dentina y, en consecuencia, que la pulpa sea afectada. Además actúa como aislante térmico (2, 5).

Las prótesis provisionales sirven de mock-up o maqueta, y constituyen un factor de predictibilidad de la futura rehabilitación porque permiten ver si el

tratamiento futuro se ajustará a los requerimientos del paciente.

Además, al profesional le sirve para ver la adaptabilidad de las diferentes estructuras y para valorar la necesidad o no de modificar el plan de tratamiento.

En los tratamientos de rehabilitación del sector 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 (7).

Uno de los inconvenientes que presentan estos materiales es el cambio de color, al estar en contacto con sustancias pigmentantes (5). Esto es particularmente problemático cuando las restauraciones provisionales son sometidas a exposición prolongada a los colorantes durante el tratamiento (6), ya que produce, como consecuencia, la insatisfacción del paciente y un gasto adicional para el reemplazo.

Los cambios del color de los materiales provisionales se han valorado en muchos estudios utilizando colorímetros y espectrofotómetros. (3, 7, 8, 9) 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. (5) El sistema CIELab se rediseñó como estándar internacional para la medición de colores, conforma una serie de coordenadas: L^* representa la diferencia entre la luz ($L^* = 100$) y la oscuridad total (donde $L^* = 0$). A^* representa la diferencia entre verde ($-a^*$) y rojo ($+a^*$), y b^* representa la diferencia entre amarillo ($+b^*$) y azul ($-b^*$). Al utilizar este sistema, cualquier color tiene una ubicación en el gráfico de representación de tres ejes. Las variables de L^* , a^* y b^* , llamadas E^* se representan como ΔL^* , Δa^* , Δb^* o ΔE^* , donde $\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$. Esto representa la magnitud de la diferencia en la distinción de color, pero no indica la dirección de la diferencia del color.

El mercado actual ofrece una serie de materiales que buscan, principalmente, simplificar la técnica con muy buenos resultados,

Uno de los materiales más usados en la confección de provisionales son las resinas de autopolimerización debido a su fácil manipulación y reparación, además de bajo costo. (9) Teniendo en cuenta la relación a su estructura química, que a su vez varían por las propiedades de fraguado y por el tipo de manipulación, (7) vienen en sistemas polvo-líquido basados en polimetacrilato / metilmetacrilato (PMNA/MMA) o bien

basados en metacrilatos de mayor peso molecular como el polietilmetacrilato (PEMA) o el metacrilato de isobutilo. Los sistemas PMNA Y PEMA vienen en proporción polvo líquido y necesita un mezclado manual. Pueden usarse para provisionales únicos como múltiples, son de relativo bajo costo y de fácil pulido. Poseen una temperatura de exotermia que debe ser tenida en cuenta para no producir daño pulpar. (9)

El polimetilmetacrilato autopolimerizable (PMMA) apareció por primera vez alrededor de 1940 y sigue siendo el material más frecuentemente utilizado para la fabricación de restauraciones provisionales. La literatura indica que el polimetilmetacrilato es el material de elección cuando las restauraciones provisionales se confeccionan utilizando técnicas indirectas.

Si bien las resinas acrílicas se vienen utilizando desde hace muchos años principalmente por su bajo costo; el mercado ofrece otro tipo de resinas llamadas bisacrílicas, basados en sistema pasta-pasta, (7) que también tienen buenas propiedades mecánicas y una técnica muy sencilla de confección de los provisionales. Se presentan en cartucho de automezcla con pistola, y en jeringas individuales. No necesitan pulido debido a su menor capa de inhibición de oxígeno y al nano-relleno. Otras propiedades que presentan estos materiales es que la placa puede ser fácilmente removida, la reacción de fraguado tiene poca exotérmica, permite ser reparada mediante composite o resina fluida, la contracción de polimerización es baja (menor a un 3%). También presentan algunas desventajas como: necesitarán de una matriz o molde para su confección; (10) se desperdicia material por el sistema de cartucho de automezcla (alrededor de 0.51 a 1.21g por cada mezclado según el producto); el costo es elevado con respecto a los MMA, y en determinadas marcas tiene poca estabilidad de color.

Debido al aumento del nivel de exigencia estética de los pacientes y, teniendo en cuenta los avances tecnológicos, el odontólogo enfrenta nuevos desafíos al momento de elegir, por lo cual se hace necesario profundizar en el conocimiento de los materiales disponibles para la confección de prótesis provisionales.

El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de tinción de la resina polimetilmetacrilato y de la resina bisacrílica al ser sumergidas en café, bebida cola y vino tinto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental (antes después), in vitro, donde se analizaron las propiedades físicas de estabilidad de color de dos materiales uti-

lizados para la confección de prótesis provisionales: una resina polimetilmetacrilato (duralay®) y una resina bisacrílica (Protemp 4®, 3M Espe) al ser sumergidas en tres sustancias de tinción diferentes café, vino tinto, y bebida cola (Cuadro 1).

CUADRO 1

Sustancia de tinción	Fabricante	Composición
Café	Nescafé	5g de café-200ml de agua destilada
Bebida Cola	Coca Cola	Agua, azúcar, caramelo, ácido ortofosfórico, cafeína, extracto de cola
Vino tinto	Benjamin Nieto	200ml Cabernet Sauvignon

Se confeccionaron 90 discos de 2 mm de espesor y de 30 mm de diámetro, utilizando moldes metálicos. Los materiales evaluados (Duralay, Protemp 4) fueron manipulados según las indicaciones del fabricante. Para la obtención de las unidades experimentales, se colocó cada uno de estos materiales en un cilindro metálico, y se presionó en su porción superior e inferior con una loseta de vidrio a fin de obtener una superficie lisa y volumétricamente uniforme. Se utilizaron losetas de vidrio nuevas, sin ninguna imperfección en la superficie, las cuales fueron previamente limpiadas con alcohol de 96° antes de colocar el material con el que se confeccionó cada disco.

Posteriormente las 90 unidades experimentales fueron divididas en forma aleatoria en dos grupos: Grupo A: formado por 45 discos realizados con resina polimetilmetacrilato (duralay®). Grupo B: conformado por 45 discos realizados con resina bisacrílica (Protemp 4®, 3M Espe).

A las unidades experimentales correspondientes al grupo A se les realizó un acabado o pulido final de la superficie debido a las características del material y a las indicaciones del fabricante, utilizando discos y gomas de grano grueso a grano fino con pieza de mano a baja velocidad. Se procedió a enjuagar con agua destilada para eliminar residuos antes de la inmersión.

El grupo del bisacrílico (grupo B) no requirió de pulido. Las muestras preparadas fueron almacenadas en agua destilada a 37° para su rehidratación durante 24hs (figura 1).



FIGURA 1: Unidades experimentales

Se procedió a la determinación del color antes y después de la inmersión en las sustancias colorantes, utilizando un colorímetro Konica Minolta CR 400 (Japan) (figura 2). Antes de la medición colorimétrica, el colorímetro fue calibrado de acuerdo con la recomendación del fabricante usando el estándar suministrado calibración del blanco.



FIGURA 2: Colorímetro Kónica Minolta

Se seleccionaron 15 unidades experimentales de cada grupo y se las colocó en las diferentes sustancias de tinción a 37° durante 24hs, según Guler y colaboradores (6) 24 horas de exposición simula el consumo de estos líquidos durante un mes. Los grupos fueron divididos de la siguiente manera:

Grupo A1: formado por 15 especímenes de polimetilmetacrilato colocados en solución de café.

Grupo A2: formado por 15 especímenes de polimetilmetacrilato colocados en solución de vino tinto (cabernet sauvignon).

Grupo A3: formado por 15 especímenes de polimetilmetacrilato colocados en solución de bebida cola.

Grupo B1: formado por 15 especímenes de bis-acrílico colocados en solución de café.

Grupo B2: formado por 15 especímenes de bis-acrílico colocados en solución de vino tinto.

Grupo B3: formado por 15 especímenes de bis-acrílico colocados en solución de bebida cola.

A continuación se enjuagaron los discos con agua destilada para eliminar el exceso de líquido de tinción y después, se procedió al secado.

Todos los colores examinados fueron realizados según el sistema de CIELAB con el colorímetro Konica Minolta. El sistema de CIE utilizó las tres medidas de color. L- caracteriza la claridad del color y puede oscilar entre 0 (oscuro) y 100 (luz-claridad). A- define el color, rojo, verde. B- describe la parte azul del color. Para la medición a cada muestra se le dividió en tres zonas (A-B-C) como se observa en el Figura 3, registrando en cada una de las zonas 5 medidas repetidas para determinar los valores de coloración a través de los parámetros L*, a*, b* los que fueron calculados automáticamente y registrándose en una planilla Excel para posteriormente estimar el promedio de cada muestra.



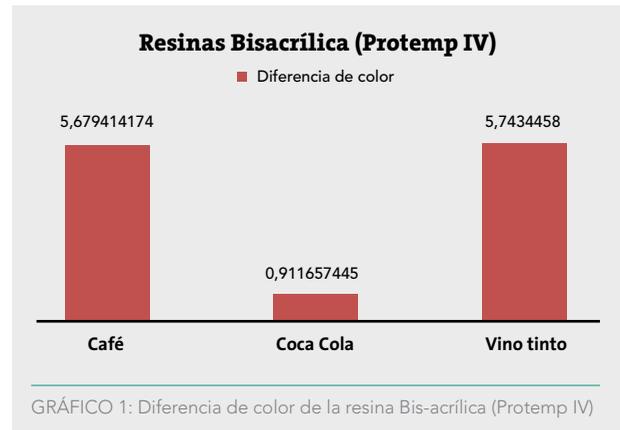
FIGURA 3: Disco de resina polimetilmetacrilato donde se observan las diferentes zonas del registro del color

La diferencia total de color ΔE por cada disco de muestra se calculó usando la siguiente ecuación: ΔE (CIE Lab) = $\sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$

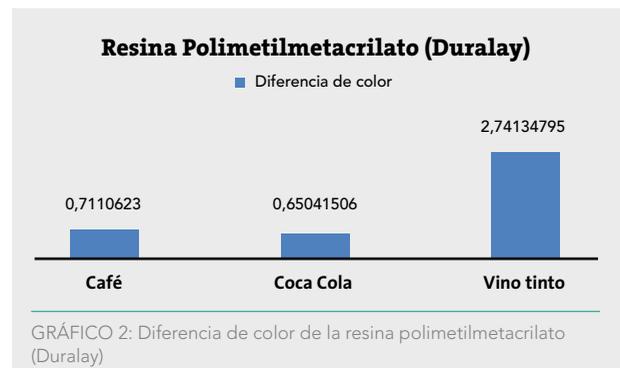
Los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y las medias se compararon con el test de Tuckey a un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó el programa estadístico Infostat (versión 2013).

RESULTADOS

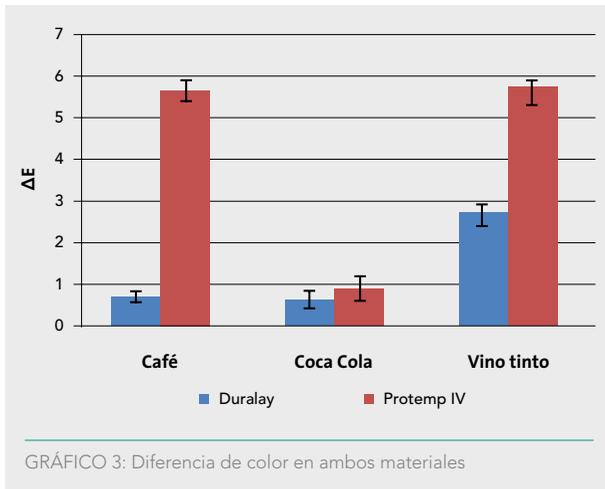
Del análisis realizado se pudo observar que el material que presentó mayor variabilidad de color fue la Resina Bisacrílica (Protemp IV) con valores elevados en las tres sustancias analizadas como puede observarse en el gráfico 1 siendo, en orden de frecuencia, las sustancias que más pigmentaron el vino tinto y el café con valores similares de diferencia de color de $5,68 \pm DSo,25$.



Para el grupo de resina polimetilmetacrilato la sustancia que más pigmentó fue el vino tinto con valores significativos como se puede observar en el gráfico 2.



A su vez, comparando ambos materiales, el vino tinto fue la sustancia que más tinción produjo para los dos grupos con diferencia de color para la resina polimetilmetacrilato (duralay) de $2,75 \pm DS 0,26$ y para la resina bisacrílica con una diferencia de color de $5,75 \pm DSo,29$ (gráfico 3).



Respecto a la sustancia que menor cambio de color produjo fue para ambos grupos la bebida cola (Coca Cola) sin cambios estadísticamente significativos ($p > 0,5$), gráfico 3, con una diferencia de color para la resina polimetilmetacrilato de $0,65 \pm DS 0,20$ y en la resina bisacrílica de $0,91 \pm DS 0,30$.

En el cuadro 2 se puede observar mediante el Test de Tukey, medias con una letra común, lo cual indica que la diferencia no es significativa ($p > 0,05$ DMS: 0,21).

Sustancia	Material	Medias	
1	1	0,71	A
1	2	5,68	C
2	1	0,65	A
2	2	0,91	A
3	1	2,74	B
3	2	5,74	C

Material 1: Resinas polimetilmetacrilato (Duralay); 2: Resina bisacrílica (Protemp IV). Sustancia: 1: Café (Nescafé) 2: Bebida Cola (coca cola) 3: Vino tinto (cabernet sauvignon).

DISCUSIÓN

Varios autores coinciden que al sumergir materiales en sustancias pigmentantes, la resina bisacrílica es la que presenta menor estabilidad de color.(2, 4, 5, 10) En el presente estudio se hallaron resultados similares. 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.(14)

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 tendrían la 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(7).

En un estudio realizado por Stober y Gilde(11) se comparó la capacidad de tinción del vino tinto, café y té, siendo la sustancia que causó más decoloración el vino tinto, coincidente con esta investigación al igual que el estudio realizado por Guler(6) y estaría en relación al alcohol que produce un reblandecimiento de la matriz de resinas(7), lo cual facilita la tinción.

En un estudio realizado por Bayindir y col.,(12) donde comparan la capacidad de tinción de las resinas sumergidas en café y bebida cola, hallaron que la mayor tinción se produjo en el grupo de resinas sumergidas en café, obteniendo valores similares al presente estudio.

Turker y colaboradores,(13) al evaluar la tinción de materiales provisionales en vino, café, te, coca cola y jugo encontraron mayor pigmentación en las resinas sumergidas en vino y té. Sin embargo, en este estudio se observaron valores más altos de pigmentación con el vino y el café.

Se ha observado en estudios resultados que muestran que los efectos del café en los cambios de color fueron similares a los del vino tinto. El café puede manchar tanto por absorción, como por absorción, por sus colorantes (por el color del café) en la fase o capa orgánica.(7)

Asimismo Luce y cols.(15) observaron que las resinas bisacrílicas, en comparación con los de metilo / metacrilato de etilo, exhibieron cambios de color más significativas en café.

Coincidente con los hallazgos de otras investigaciones, de los tres sustancias evaluadas, la bebida cola (coca cola) parecería ser la más estable en comparación

al café y vino tinto,(6, 12, 13, 16) presentando los valores más bajos de pigmentación. Según Um y Ruyter,(16) aunque la bebida cola (coca cola) tiene un pH más bajo y podría dañar la integridad de la superficie de los materiales compuestos de resina, no producen decoloración tanto como el café y el té, posiblemente debido a su falta de color amarillo colorante.

Las resinas a base de composite puede absorber el agua a una velocidad más alta debido a un coeficiente de difusión alto en comparación a base de metacrilato de metilo-resinas. En caso contrario, esto se podría atribuir a la composición más homogénea de los materiales a base de resina de metacrilato versus los materiales bisacrílico.(17)

CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones de este estudio se puede decir que ambas resinas presentan cambios de color al ser sumergidas en diferentes bebidas, pero la resina polimetilmetacrilato (Duralay) resultó más estable en color que la resina bisacrílica (Protemp IV). Las resinas bisacrílicas, según las indicaciones del fabricante, no necesitan pulido, pero se cree que la rugosidad de la superficie puede ser un factor que afecte la estabilidad del color, por lo tanto, deberá ser considerado en futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- CARVAJAL H. J Prótesis fija. Preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales. Ed. Mediterráneo 2001. Cap 12 Pag111-113 cap 13 115-134, cap 14. 135-137
- 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.
- SHAM AS, CHU FC, CHAI J, CHOW TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. J Prosthet Dent. 2004 May;91(5): 447-52.
- 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.
- 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.
- GULER, A, YILMAZ, F, KUNLUNK T, GULER E, KURT, S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional. Journal of Prosthetic Dentistry. 2005 Agosto: 94 (2): 118-124
- BASI, A; BARRERO C. Estudio in vitro para comprobar la estabilidad del color de materiales provisionales usados en prosthodontia. Dossier avances en materiales dentales Univ Odontol. 2011 Jul-Dic; 30(65): 17-23. ISSN 0120-4319.
- MEYER A, MULLER P. Prótesis Provisional directa. Quintessence. 2007; 20 (9):559- 567.
- PERRY R , MAGNUSON B, Provisional Materials: Compendium of Continuing Education in Dentistry.2012 33(2): 59-62
- 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.
- Stober, H. Gilde, P. Lenz Estabilidad del color de los materiales altamente cargados con compuestos de resina para enfrentar Mater Dent, 17 (2001), pp 87-94
- Funda Bayindir, Duygu Kürklü, Nuran Dinçkal Yanikoğlu) El efecto de las soluciones de tinción en la estabilidad del color de los materiales protésicos provisional Diario de Odontología, (2012) Volumen 40, Número nula, Páginas e41-e46
- Begüm Türker S 1 , Koçak A , Esra A Efecto de cinco soluciones de tinción en la estabilidad del color de dos acrílicos y tres resinas compuestas basadas restauraciones provisionales Eur J Prosthodont Restor Dent. 2006 Mar;14(1):2-6.
- SHAM AS, CHU FC, CHAI J, CHOW TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. J Prosthet Dent. 2004 May;91(5): 447-52
- LUCE MS, CAMPBELL CE. Stain potencial de cuatro compuestos microrelleno Journal of Prosthetic Dentistry, 60 (1988), pp 151-154
- UM, CM; RUYTER, IE La tinción de resina a base de materiales de recubrimiento con café y té. Quintessence International, 22 (1991), pp 377-386
- BAYINDIR F , KÜRKLÜ D, YANIKOĞLUN N. El efecto de las soluciones de tinción sobre la estabilidad del color de los materiales protésicos provisionales. Journal of Dentistry. Atatürk University, Facultad de Odontología. Erzurum, Turquía <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.07.014>

Facultad de Odontología
Universidad Nacional del Nordeste
Av. Libertad 5450.
CP: 3400. Corrientes. Argentina

Correo electrónico: jjchristiani@odn.unne.edu.ar