

## EFFECT OF ENERGY DENSITY ON COLOR STABILITY IN DENTAL RESIN COMPOSITES UNDER ACCELERATED AGING

Eliezer Zamarrripa<sup>1</sup>, Adriana L. Ancona<sup>1</sup>, Norma B. D'Accorso<sup>2</sup>,  
Ricardo L. Macchi<sup>3</sup>, Pablo F. Abate<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dentistry Department, Health Sciences Institute, Autonomous University of the State of Hidalgo, Mexico.

<sup>2</sup>CIHIDECAR-CONICET, Organic Chemistry Department, Faculty of Exact and Natural Sciences, University of Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Dental Materials Department, Faculty of Dentistry, University of Buenos Aires, Argentina.

### ABSTRACT

The effects of the energy density that is used for polymerization on properties of dental resin composites are well known. However, few studies relate color stability to this factor. The aim of this study was to assess color changes ( $\Delta E^*$ ), *in vitro*, in terms of accelerated aging under UV exposure of specimens prepared with different energy densities. Four commercial dental resin composites were included in the study. Thirty six specimens were prepared for each one of them, following the procedure established by ISO 4049 Standard, and assigned to three groups: A (3.75 J/cm<sup>2</sup>), B (9 J/cm<sup>2</sup>), C (24 J/cm<sup>2</sup>). Each group was further subdivided into four subgroups: 1 (no aging), 2 (500 hours aging), 3 (1000 hours aging) and 4 (1500 hours aging). The results were analyzed by means of ANOVA and Tukey's test ( $\alpha = 0.05$ ) to

determine the effect of the factors. Correlation was performed in order to determine the possible relationship among variables.

Energy density is not a significant factor in color stability. However, aging is directly proportional to color changes.  $\Delta E^*$  depends on filler size; hybrid material presented  $\Delta E^*$  of 2.1(0.5), 2.4(0.6) and 3.3(0.3) at 500, 1000 and 1500 hours of accelerated aging respectively, and nanofilled material showed  $\Delta E^*$  of 3.0(0.6), 4.5(1.2) and 5.9(0.6) at the same times respectively. It can be concluded that  $\Delta E^*$  does not depend on energy density; however other factors are involved in color change. Further studies in this area are warranted.

**Key words:** dental composite, color stability, accelerated aging, energy density, UV.

## EFFECTO DE LA ENERGÍA DE POLIMERIZACIÓN SOBRE LA ESTABILIDAD DE COLOR EN COMPOSITOS DENTALES SOMETIDOS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

### RESUMEN

Los efectos de la energía de polimerización sobre las propiedades físicas y mecánicas de las resinas compuestas utilizadas en odontología han sido ampliamente analizados. Sin embargo, existen pocos trabajos donde se relaciona la estabilidad de color con la energía aplicada al sistema al momento de iniciar la polimerización. El objetivo de este estudio fue la valoración, *in vitro*, del cambio de color ( $\Delta E^*$ ) de resinas compuestas, en función del tiempo sometido a envejecimiento acelerado por UV, utilizando probetas elaboradas con diferentes cantidades de energía lumínica. Cuatro marcas comerciales de composites fueron incluidas en el estudio. Con cada una de ellas, se elaboraron 36 especímenes siguiendo los procedimientos indicados por la Norma ISO 4049/7.12. Se dividieron en tres grupos de 12 unidades cada uno, de acuerdo con la energía de polimerización: "A" (3.75 J/cm<sup>2</sup>), "B" (9 J/cm<sup>2</sup>) y "C" (24 J/cm<sup>2</sup>). A su vez, se subdividieron en: "1" (sin envejecimiento), "2" (500 horas de envejecimiento), "3" (1000 horas de envejecimiento) y "4" (1500 horas de envejecimiento). Los resultados se analizaron por medio de ANOVA y prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) para determinar el

efecto de los factores considerados. Un estudio de correlación fue realizado para determinar la posible relación entre las variables.

La energía de polimerización no es un factor significativo en la estabilidad del color. Sin embargo, el tiempo de envejecimiento es directamente proporcional al cambio de color. De acuerdo con los resultados obtenidos, el tamaño de partícula del relleno inorgánico es un factor que influye significativamente en los valores de  $\Delta E^*$ . Los materiales híbridos presentaron, bajo envejecimiento acelerado, valores de  $\Delta E^*$  de 2.1 (0.5), 2.4 (0.6) y 3.3(0.3) a las 500, 1000 y 1500 horas, respectivamente, mientras que las resinas con nanorelleno mostraron un  $\Delta E^*$  de 3.0(0.6), 4.5(1.2) y 5.9(0.6) en los mismos tiempos y bajo las mismas condiciones. Puede concluirse que la variación total de color no depende de la energía de polimerización, pero otros factores inherentes al material pueden estar involucrados para acentuar estos cambios. Es importante el desarrollo de más estudios tomando en consideración estos aspectos.

**Palabras clave:** composite dental, energía de polimerización, estabilidad de color, envejecimiento acelerado, UV.