

LA CIENCIA TRAS LOS MATERIALES DENTALES: RESINAS

Ignacio Velázquez Urgel
Ars Veterinaria
Carrer dels Cavallers, 37 08034 Barcelona

En la presentación se tratará con detalle la química de las resinas dentales.

Se incluye a continuación una breve descripción del contenido:

Hay varios elementos a tener en cuenta cuando se plantea el estudio de las resinas dentales, estos son:

- **Vidrios.** Se trata de moléculas basadas en el sílice, moléculas por lo tanto inorgánicas e hidrofílicas. Sílices coloidales, compuestos básicamente de sílica (dióxido de sílice), y cuarzo forman parte de las partículas de relleno en resinas dentales rellenas.
- **Cerámicas.** Hay varios tipos de cerámicas, cuando hablamos de resinas dentales los óxidos de circonio son las cerámicas a tratar. Estas forman parte de rellenos en determinadas resinas rellenas.
- **Silanos.** La mayor parte, si no todos, los materiales de relleno son hidrofílicos, lo que representa un serio problema en resinas rellenas cuya matriz orgánica (la resina en sí) es hidrofóbica. Para solventar esta cuestión se recubren las partículas de relleno, hidrofílicas (como los sílices coloidales), con silanos. Dichas moléculas tienen una terminación hidrofílica que permite la unión a las partículas de relleno y una cola hidrofóbica que se unirá, en el proceso de polimerización, con la matriz orgánica (resinas) hidrofóbica.
- **Resinas.** Se trata de moléculas (monómeros) orgánicas de diversos tipos. Dichos monómeros polimerizan, mediante reacciones químicas en cadena, para formar moléculas mucho mayores cambiando en dicho proceso sus propiedades. Dos tipos de resinas forman parte de la gran mayoría de materiales dentales: acrílicas y epoxi.

Podemos encontrar dos tipos de resinas para su uso con tejidos dentales:

- Resinas no rellenas
- Resinas rellenas, estas contienen partículas, en la gran mayoría inorgánicas (vidrios, cerámicas) para proporcionar características específicas a la resina.

En ambos tipos de resinas sólo un componente reaccionará durante el proceso de fraguado: la matriz orgánica compuesta de resina. Por lo tanto, en resinas sin relleno la totalidad del material reaccionará mientras que en las resinas rellenas su componente de relleno (vidrio, cerámica o partículas de resina previamente polimerizadas) no lo hará.

La clave de la polimerización de los monómeros de resina acrílica es la liberación del doble enlace de carbono para poder conectar con el siguiente monómero. La energía necesaria para producir esta liberación provendrá de radicales libres formados durante el proceso de iniciación / activación.

Para el proceso de polimerización de las resinas se requiere de moléculas iniciadoras y de un factor activador que libere dichos radicales libres. Este factor puede ser una reacción química entre dos moléculas iniciadoras o una fuente de energía sobre una molécula iniciadora: radiación electromagnética (luz ultravioleta o luz visible en la mayoría de los casos). La polimerización se trata básicamente de un efecto dominó en el que los radicales libres formados reaccionan sobre los monómeros induciendo su enlace.

La polimerización de los monómeros produce un encogimiento del material. Para intentar reducir este al máximo se puede:

- Actuar sobre la resina, mediante monómeros con menor encogimiento durante la polimerización; por ejemplo, resinas epoxi.
- Incluir partículas de relleno.

Las resinas rellenas se las conoce como **composites dentales**. Siendo composite todo material formado por dos o más componentes que contribuyen en conjunto a las propiedades del todo.

La inclusión de partículas de relleno no sólo obedece a la reducción del encogimiento durante el proceso de polimerización. Dichas partículas son también responsables de:

- Mejora de las propiedades mecánicas
- Radiopacidad, incorporando estroncio o bario
- Acercamiento del coeficiente de expansión térmica al de los tejidos dentales
- Posibilidad de controlar el color, translucidez y fluorescencia

Los composites dentales son tradicionalmente clasificados según sus partículas de relleno:

- Composites tradicionales. Las partículas de relleno son vidrio, en su mayoría cuarzo. Se trata de grandes partículas, de 10 a 40 micrómetros.
- Resinas micro rellenas. Se trata de una mejora con respecto a las tradicionales. Para mejorar sus características de manejo y pulido, el tamaño de las partículas disminuye hasta los 0.01-0.05 micrómetros. Dichas partículas son fundamentalmente vidrio (sílica coloidal) o resina previamente polimerizada y triturada para formar las partículas de relleno.
- Composites híbridos. Se trata de matrices de resina con partículas de sílica que bañan partículas mayores de vidrio, de alrededor de 20 micrómetros.
- Composites híbridos de pequeñas partículas. Son una evolución de los anteriores. La mejora de sus propiedades se obtiene a base de disminuir el tamaño de las partículas mayores a 1 micrómetro.
- Nanocomposites. En estas resinas rellenas las partículas son de menos de 100 nanómetros.

La investigación en resinas dentales se ha encaminado hacia los tres puntos débiles de estos materiales:

- Dotar de adhesión a tejidos dentales: dentina y esmalte
- Reducir el encogimiento durante su polimerización
- Dotar de una fuente de fluor

En la charla se discutirán las estrategias seguidas por la industria de materiales para mejorar estos puntos débiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Restorative Materials— Composites and Polymers En: Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed. St. Louis: Mosby Elsevier, 2012. 161-182
2. Resin composites and polyacid-modified resin composites En: Noort, Richard van and Barbour, Michele E., (contributor.) Introduction to dental materials (Fourth edition). Mosby/Elsevier, Edinburgh, 2013. 74-94
3. Fugolin, A P P and C S Pfeifer. New Resins for Dental Composites. Journal of dental research vol. 96,10 (2017): 1085-1091.
4. Meyer J.M, Cattani-Lorente M.A and Dupuis V. Compomers: between glass-ionomer cements and composites. Biomaterials vol.19,6 (1998): 529-539

XVIII Congreso de Especialidades Veterinarias

26-27 de Abril de 2019 - Palacio de Congresos - ZARAGOZA



5. Rueggeberg F.A. From vulcanite to vinyl, a history of resins in restorative dentistry. Journal of Prosthetic Dentistry vol. 87, 4 (2002): 364 – 379
6. Schneider, Luis Felipe J et al. Shrinkage Stresses Generated during Resin-Composite Applications: A Review. Journal of dental biomechanics, vol. 2010 (2009): 1-14