

TOLERANCIA BIOLÓGICA A LOS BIOMATERIALES DENTALES

Zeballos López Lourdes¹
Aliaga Alcón Giovanni Michel²

RESUMEN

Actualmente en la odontología no solo se da importancia a la estética, sino también a la salud, es así que desde el punto de vista científico, a través de la biotecnología se han desarrollado los biomateriales, que son productos utilizados para reproducir la función de los tejidos vivos tratando de restaurar el defecto existente o conseguir la regeneración tisular y cuya principal característica es la biocompatibilidad con los tejidos bucales, es decir que éstos materiales tienen la capacidad de promover una respuesta apropiada por parte de los tejidos con los cuales entran en contacto, por lo cual deben cumplir con las exigencias de los tejidos de la cavidad bucal e interactuar biológicamente con los mismos ya que de lo contrario pueden causar desde alergia hasta necrosis tisular e incluso alteraciones sistémicas en el ser humano como ser problemas dermatológicos, reumáticos o nerviosos, siendo por ello importante conocer las propiedades biológicas, físicas, químicas y mecánicas de cada uno de los materiales dentales a ser utilizados además de que debe tomarse en cuenta las características de los tejidos de soporte para así lograr el éxito funcional y estético de un determinado tratamiento odontológico.

PALABRAS CLAVES

Tejido bucodentario, biomaterial, biocompatibilidad, tolerancia.

INTRODUCCION

Biomateriales, son aquellos productos que tienen la capacidad de interactuar con los sistemas biológicos induciendo una respuesta o actividad biológica específica en el huésped, encontrándose entre ellos y de acuerdo a la materia prima que los compone: los metales, cerámicas, vidrios, aleaciones metálicas, polímeros sintéticos, polímeros naturales, acero y tejidos biológicos modificados. Mientras que de acuerdo a la función que cumplen existen biomateriales híbridos, los cuales contienen droga e incluso células vivas, además de los biomateriales inteligentes que son capaces de responder a señales.

Los biomateriales, son productos aplicados en varias áreas tanto en la medicina como en la odontología, donde son utilizados como materiales dentales restauradores o como materiales para implantes estructurales, donde se incluyen los implantes dentales, las prótesis maxilofaciales y las prótesis articulares, con el fin de reproducir la función de los tejidos vivos al ser implantados en el organismo humano de forma temporal o permanente, con el fin de restaurar el defecto existente o conseguir la regeneración tisular, producto que debe ser biocompatible con los tejidos con los que entrará en contacto para lograr una integración armoniosa entre ambos, es decir ser biológicamente aceptables, ser bioestables, tanto a corto como a largo plazo y mantener sus propiedades, como su estructura físico-química en el entorno biológico donde es aplicado. Es por eso que para lograr el éxito de un nuevo biomaterial primero deben realizarse una serie de ensayos que orienten sobre su comportamiento en

¹ Egresada Facultad de Odontología UMSA

² Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA.

entornos similares al fisiológico como ser cultivos celulares simulaciones biomecánicas, modelos in vitro, ensayos toxicológicos, ensayos de biocompatibilidad e implantación en animales de experimentación antes de hacer la utilización clínica del producto.
1-2-3-4-5

REQUISITOS DE UN BIOMATERIAL

Cualquier biomaterial para ser utilizado en el organismo humano debe presentar los siguientes requisitos:

- *ser biológicamente tolerado* por el organismo receptor, es decir biocompatible con el mismo
- *ser insolubles en el medio oral,*
- *poseer propiedades de adhesión y sellado,*
- *poseer efecto anticariogénico,*
- *ser estético,*
- *no ser tóxico,*
- *no ser carcinógeno,*
- *ser químicamente estable* o biodegradable en productos no tóxicos por lo menos durante el tiempo de uso, tomándose en cuenta que existen productos biodegradables y productos permanentes,
- *poseer resistencia,* con buenas propiedades mecánicas, propiedades físicas y características superficiales, que toleren el tiempo de fatiga y peso adecuados, y por último que
- *el diseño, el tamaño y la forma* del producto sean los adecuados para ser utilizado en el medio bucal.¹⁻²

RESPUESTA DE LOS TEJIDOS A LOS BIOMATERIALES IMPLANTADOS

Los biomateriales al ser productos puestos en contacto con tejidos vivos ya sea de forma subcutánea, intramuscular, intravascular u ósea desencadenan una respuesta en los tejidos circundantes, la cual depende de las características propias del producto.

Tras el contacto del biomaterial con los tejidos vivos puede producirse una reacción inflamatoria inmediata con las consiguientes modificaciones hemodinámicas, edema local, aumento de la tensión capilar e hipoxia tisular en caso de que el biomaterial no sea biocompatible con la invasión o no de la zona por células sanguíneas, llegada de leucocitos y posterior proteólisis; sin embargo los cambios que se producen en los diferentes tipos de células que infiltran el implante y la liberación de mediadores a partir de las propias células pueden inducir la regeneración tisular.

Es así que la respuesta de los tejidos frente a los biomateriales dependerá de muchos factores, entre ellos: el tiempo de duración de los mismos, por ejemplo en caso de biomateriales biodegradables una capa continua de macrófagos invadirá la interfase tejido-biomaterial sin fibrosis progresiva ni inflamación de los tejidos adyacentes, de igual forma se toma en cuenta, el aspecto estético que ofertan en el área a ser utilizada, etc.

MATERIALES BIOCOMPATIBLES

Los dispositivos biomédicos o biomateriales se fabrican con cuatro tipos de materiales que son metales, cerámicas, plásticos y compuestos de acuerdo al uso, función, ubicación, órgano a reemplazar, estado de la lesión del tejido orgánico y características del paciente, materiales que principalmente deben ser biocompatibles con los tejidos vivos con los que entrarán en contacto debiendo los materiales ya mencionados ser químicamente estables, no tener actividad trombogénica, carcinogénica, hemolítica o alérgica entre otras.

Es así que **los metales** que han sido utilizados como biomateriales para la fabricación de prótesis y órtesis o para fabricación de implantes utilizados en la

estabilización y ayuda del proceso de reparación de un tejido, pueden sufrir procesos de corrosión liberando ciertos productos que pueden causar una reacción tisular o afectar directamente el tejido circundante por alteración del entorno químico, modificando el metabolismo celular e induciendo a una reacción inflamatoria crónica. Sin embargo, este fenómeno de corrosión puede evitarse utilizando metales o aleaciones resistentes a la corrosión, los cuales presentan sobre su superficie formación de óxidos o películas sólidas de hidróxido. En el campo odontológico se utiliza ampliamente la aleación NiTi la cual posee una excelente resistencia a la corrosión y al desgaste gracias a su memoria de forma y pseudoplasticidad.

Las cerámicas en cambio y a diferencia de los metales, son materiales químicamente inertes, es decir que no suelen desencadenar respuestas no deseadas en el tejido con el que entran en contacto, además de que no son susceptibles del ataque microbiano y son químicamente estables frente al oxígeno, a los medios ácidos, alcalinos, salinos y disolventes orgánicos, características que favorecen el desarrollo de prótesis óseas en base a estos materiales, dándose lugar al desarrollo de las biocerámicas y los biovidrios dentro de los que se encuentran la cerámicas cristalinas bioinertes como la *alúmina* ampliamente utilizada en implantes dentales por su gran resistencia a la corrosión, buena biocompatibilidad, resistencia mecánica y oseointegración, siendo el material más parecido al componente mineral del hueso. Si bien la alúmina es uno de los biomateriales más utilizados en Implantología el mayor inconveniente durante su uso, es un alto módulo de elasticidad de Young que causa un elevado desajuste elástico en la interfaz con el hueso, motivo por el cual se pretende utilizar materiales cerámicos

polifásicos con la finalidad de adaptar las propiedades de los mismos al sistema biológico.

También se pueden mencionar a **los polímeros** sintéticos, dentro de los cuales se encuentran los elastómeros y los plásticos, cuyo comportamiento, estabilidad química y propiedades físicas dependerán de ciertos factores como ser : su composición química y el grado de entrecruzamiento de sus moléculas. Estos poseen una buena biocompatibilidad al ser biodegradables mediante una serie de sucesos como la hidrólisis del polímero, actividad fagocítica de los macrófagos y actividad lítica de células gigantes de respuesta a cuerpo extraño. Este tipo de biomateriales tienen diferentes aplicaciones, como material cementante para la fijación de prótesis en odontología y en cirugía ortopédica, como material de sutura o como adhesivos tisulares, siendo utilizados también para el transporte y liberación de droga y en forma de membranas para la regeneración y unión diente-encía.

Materiales de origen biológico, dentro de los que se encuentran ciertos materiales de origen natural que también pueden utilizarse como biomateriales, los cuales en la mayoría de los casos proviene del tejido conectivo cuyo principal componente es el colágeno, razón por la cual, los materiales de origen biológico pueden desencadenar una respuesta inmunológica y consecuentemente el rechazo por parte de los tejidos con los cuales entrará en contacto, aunque dicho obstáculo puede minimizarse haciendo una previa preparación del material.

El colágeno sin embargo, posee propiedades biológicas destacables como ser : antigenicidad reducida, que favorece la adhesión celular, interacción con las plaquetas y activación de los

componentes del sistema de coagulación sanguínea, además de sus importantes propiedades químicas como: su capacidad para formar enlaces de entrecruzamiento, degradación por colagenasas, reabsorción tisular, semipermeabilidad y su capacidad para interaccionar con diferentes moléculas, siendo ampliamente utilizado en forma de membranas, en forma de esponjas para el tratamiento de lesiones de la piel o para sustituir hueso o cartílago, como tampones quirúrgicos, como geles para el transporte de drogas, como inyectable en cirugía plástica, en forma de fibras como material de suturas como componentes de válvulas cardíacas y como componente hemostático.

Otros biomateriales provenientes del tejido conectivo son: ciertas proteínas como la fibronectina u otros productos de origen natural como las cerámicas de origen natural, como las de tipo poroso, que son reabsorbibles y derivadas de los corales o polisacáridos naturales, mencionándose a la *celulosa* y sus derivados, o la *heparina*, el *acidohialurónico* y la *quitina* utilizadas con la finalidad de reproducir las funciones de los tejidos vivos y restaurar el defecto existente.²⁻⁵⁻⁶

BIBLIOGRAFIA

1. Martínez C.H., Moreno F. Biocompatibilidad. URL disponible en: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-111883_archivo.pdf Consultado en fecha 14 de marzo de 2013.
2. Lizarbe M.A.. Sustitutivos de tejidos: De los biomateriales a la ingeniería tisular. Rev.r.Acad.Cienc.exact.Fis.Nat. 2007;11(1) Disponible en: URL disponible en: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00483.pdf>. Consultado en fecha 14 de marzo de 2013.
3. Buenahora Tovar M.R.Guzmán Báez H. J. Biocompatibilidad y citotoxicidad. Publicado el 6 de octubre de 2007. URL disponible en: <http://sitios.platcom.net/cieo/images/stories/Odontos/Rev29/Biocompatibilidad%20y%20Citotoxicidad.pdf> Consultado en fecha 14 de marzo de 2013
4. Barreiro M. Criterios de selección de materiales dentales. URL disponible en: <http://www.odontologia-online.com/publicaciones/materiales-dentales/item/criterio-de-seleccion-de-materiales-dentales.html> Consultado en fecha 14 de marzo de 2013
5. Pérez Díaz D. Proceso tecnológico en fabricación de aleaciones biocompatibles (Ni-Cr).: URL disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos87/proceso-tecnologico-fabricacion-aleaciones-biocompatibles-ni-cr/proceso-tecnologico-fabricacion-aleaciones-biocompatibles-ni-cr2.shtml> Consultado en fecha 14 de marzo de 2013. Disponible en
6. Ochoa Montes C., Huizar A., Escalona C., Villar P., Valdez H., Reyes A. Introducción a los materiales dentales. Disponible en: URL disponible en: <http://www.slideshare.net/herovalrey/biomateriales> Consultado en fecha 14 de marzo de 2013.