

501

Universidad Nacional Autónoma de México



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONSIDERACIONES Y MEDICIONES DE
LOS POTENCIALES ELÉCTRICOS DE
LAS RESTAURACIONES METÁLICAS

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA:

ROSALBA SERRANO NARVÁEZ

292172

DIRECTOR: C. D. GASTÓN ROMERO GRANDE
ASESOR: C. D. GASTÓN ROMERO GRANDE



México

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
INFINITAMENTE GRACIAS

CON TODO EL AFECTO A MIS PADRES
FRANCISCO SERRANO E ISABEL NARVÁEZ
POR SU PACIENCIA Y EL APOYO BRINDADO
EN TODO EL TRANSCURSO DE MI CARRERA

CON CARIÑO A MIS HERMANOS
CENI Y NESTOR
POR SU APOYO

A MI DIRECTOR Y ASESOR DE TESINA
GASTÓN ROMERO GRANDE Y
JOSÉ TORRES ALONSO
POR EL APOYO RECIBIDO

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	4
GENERALIDADES	5
OBJETIVOS	8
UNIDAD 1	
DEFINICIÓN DE METALURGIA	9
DIVISIÓN DE METALURGIA	9
Metalurgia química	9
Metalurgia física	9
Metalografía	9
Metalurgia mecánica	9
DEFINICIÓN DE METAL	9
GALVANISMO	10
TRATAMIENTO TÉRMICO	11
UNIDAD 2	
PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS METALES	12
Degradación y envejecimiento en los metales	13
Oxidación	13
Corrosión	14
Pigmentación	15
UNIDAD 3	
PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS METALES	16
PROPIEDADES FÍSICAS NO MECÁNICAS	16
Características generales	16
Propiedades térmicas	17

a) Coeficiente de conducción térmica	17
b) Coeficiente de expansión térmica	18
Calor	19
Temperatura	20
Propiedades eléctricas y electroquímicas	21
Potencial de electrodo y Serie electromotriz	21
Serie de fuerza electromotriz	22
Conductividad eléctrica	22
Resistividad eléctrica	23
Propiedades superficiales	23
PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS	24
Módulo de elasticidad	24
Resiliencia	25
Porcentaje de elongación	26
Dureza	26
Ductibilidad	26
Maleabilidad	27
Color	27

UNIDAD 4

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES DE INTERÉS EN	28
ODONTOLOGÍA	
Aluminio	28
Cobalto	29
Cobre	30
Cromo	31
Estaño	32
Indio	33
Mercurio	34
Níquel	35

Oro	36
Paladio	37
Plata	38
Platino	39

UNIDAD 5

ALEACIONES	40
Definición de aleación	40
Clasificación de los sistemas	40
Solución sólida	41
Aleaciones eutécticas	42
Aleaciones peritéticas	43
Aleaciones intermetálicos	43
Propiedades físicas de los tipos de aleaciones	44
Corrosión galvánica	45
Importancia clínica de las corrientes galvánicas	47
Recomendaciones para evitar los fenómenos de corrosión en el medio oral	48
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50

INTRODUCCIÓN

La actividad electroquímica de las restauraciones metálicas continúan siendo causa de interés por su contribución de biocompatibilidad galvánica ya que producen dolor, un ejemplo de ello es cuando se libera mercurio en una amalgama dental.

Los materiales dentales metálicos tienen características eléctricas cuando están en contacto con la saliva, depende de muchas variables como lo es su composición, procesos metalúrgicos, su pH y su temperatura.

Por ello los odontólogos debemos tener el conocimiento de los potenciales eléctricos para determinar las posibles reacciones galvánicas, de acuerdo con la fuerza de corrosión y sus reacciones cinéticas y las características de polarización galvánica de los metales y aleaciones.

Las mediciones de los potenciales eléctricos de las restauraciones metálicas es poco común, debido a que sobre el tema hay muy poca información.

Por eso examinaremos los efectos de los potenciales eléctricos en contacto con los diferentes metales y aleaciones.

Siendo el propósito de analizar las bases metalúrgicas que interesan al odontólogo, es necesario iniciar con la definición de METALURGIA, ver sus diferentes aspectos, analizar el METAL como materia y después su comportamiento como material dental, teniendo en cuenta la necesidad de mezclar 2 o más metales para combinar sus propiedades.

En la tabla periódica de los elementos se distinguen por lo menos 80 de naturaleza metálica, utilizando un grupo particular de ellos dentro de las restauraciones protésicas de operatoria, ortodoncia e implantología.

En la amalgama dental, por ejemplo, entran en su composición: plata, estaño, cobre, mercurio, zinc. En las aleaciones de oro: oro, plata, paladio, platino. En las cerámicas se adiciona el hierro, indio, estaño como elementos formadores de óxidos.

GENERALIDADES

A fin de restaurar la dentición que ha sido afectada por caries, el odontólogo debe familiarizarse con las distintas opciones restaurativas, así como la justificación para poder usarlas; una opción son las restauraciones metálicas. Para poder colocar una restauración principalmente metálica hay que comprender el comportamiento de los metales, por lo que es necesario saber que es un metal. Metal es un elemento simple, sólido a las temperaturas ordinarias, tienen propiedades y características como son el lustre, la opacidad, la densidad, la resistencia y la conductibilidad térmica y eléctrica.

De todos los metales existentes, muchos de ellos no podemos emplearlos en odontología por ser tóxicos al organismo. Por lo general se emplean metales puros, como el mercurio para preparar las amalgamas, el platino para elaborar jackets e incrustaciones, o el titanio en implantes.

Los metales que se utilizan deben tener ciertas características aceptables para los fines odontológicos deben tener las siguientes cualidades:

- 1.- Su naturaleza química no debe producir efectos tóxicos ni al paciente ni al laboratorista.
- 2.- Sus propiedades químicas deben evitar cambios físicos de la restauración en presencia de los fluidos bucales.
- 3.- Las dificultades técnicas para su manipulación no deben ser tan grandes para que no impidan el uso del metal por parte del odontólogo o el técnico del laboratorio.
- 4.- Las propiedades físicas de resistencia, conductibilidad, temperatura de fusión, coeficiente de expansión deben ser satisfactorios para las distintas restauraciones.

5.- Los metales, aleaciones y otros materiales utilizados para las restauraciones deben ser abundantes, relativamente económicos y poder obtenerlos en periodos de emergencia.

El uso extenso de los metales y sus aleaciones en aplicaciones metálicas y estructurales hace que sean sus propiedades más relevantes.

Obviamente no todos los metales tienen el mismo grado, por lo que se hace necesario utilizar una gran variedad de diferentes metales y aleaciones.

Las propiedades físicas de los materiales odontológicos, en general, pueden dividirse en dos grupos. Uno se refiere a las propiedades de los materiales no sometidos a la acción de fuerzas; que se denominan propiedades no mecánicas.

Otro se refiere a las propiedades de los materiales cuando están sometidos a la acción de alguna fuerza, se les denominan propiedades mecánicas.

En odontología las propiedades físicas no mecánicas se subdividen en generales, térmicas, eléctricas y ópticas.

No es necesario señalar la cantidad e intensidad de los cambios térmicos que se producen constantemente en la cavidad bucal a causa de alimentación, respiración, ciertas profesiones, hábitos tóxicos como es el tabaco. En el campo de los biomateriales el conocimiento de las interacciones entre el calor y materiales interesa por elevación de la temperatura que pueden alcanzar los propios materiales con la consiguiente repercusión sobre los tejidos vivos y también por los cambios dimensionales que conllevan todos los cambios térmicos. Por eso es necesario conocer algunos aspectos sobre la temperatura que pueden alcanzar los materiales durante su uso, o bien durante su procesado, para evitar repercusiones biológicas no deseables.

En odontología es preciso conocer mediante que mecanismos se produce calor, bien sobre los tejidos dentobucuales o bien sobre los materiales de restauración y los mecanismos que existen para su transmisión.

Existen muchos mecanismos para producir calor. Unos pueden actuar directamente sobre los tejidos vivos como la fricción mediante instrumentos rotatorios, o bien cuando se aplican sobre los materiales y/o instrumentos.

Como es bien sabido una parte de la energía eléctrica puede manifestarse como calor. Durante la utilización de muchos de estos procedimientos, si hay restauraciones metálicas inamovibles en el interior de la cavidad bucal, deben protegerse o bien evitarse.

Es evidente dichas restauraciones metálicas, por definición, serán buenas conductoras de calor y electricidad, por lo que el calor puede alcanzar diferentes tejidos de la cavidad bucal, y por supuesto al complejo dentino-pulpar.

OBJETIVOS

- 1.- Definir las series de fuerzas electromotrices, la conductividad y la resistividad eléctrica, la conductividad y la difusibilidad térmica.
- 2.- Explicar la diferencia entre propiedades físicas y mecánicas.
- 3.- Explicar como los potenciales de electrodo de los materiales de restauración influyen en su pigmentación y corrosión.
- 4.- Explicar la diferencia entre conductividad térmica y difusibilidad térmica.
- 5.- Poder tomar la decisión de elegir el metal adecuado para las restauraciones metálicas.

UNIDAD 1

DEFINICIÓN DE METALURGIA

Es la ciencia y arte que se refiere a la preparación y aplicación de los materiales metálicos.

DIVISIÓN DE METALURGIA

1. **Metalurgia química:** se dedica a los procesos de obtención de los metales a partir de productos encontrados en la naturaleza.
2. **Metalurgia física:** estudia la naturaleza, estructura y propiedades de los materiales metálicos, así como los mecanismos para variar esas propiedades.

Metalografía: estudia la estructura de los metales con ayuda de microscopio metalográfico, la difracción de los rayos X y otros métodos para correlacionar la estructura observada con las propiedades físicas y mecánicas.

3. **Metalurgia mecánica:** cubre el estudio de los métodos para dar forma a los metales.

DEFINICIÓN DE METAL

Elemento o cuerpo simple son sólidos a temperatura ordinaria excepto el mercurio, dotados de brillo característico, conductores de la electricidad y del calor.

GALVANISMO

La presencia de restauraciones metálicas en la boca puede causar un fenómeno que se denomina acción galvánica o galvanismo.

Esto puede ser el resultado de la diferencia de potencia entre obturaciones disímiles en dientes antagonistas o adyacentes. Estas obturaciones, conjuntamente con la saliva o los fluidos del hueso como electrolitos, constituyen una célula eléctrica. Cuando dos restauraciones antagonistas se ponen en contacto, la célula se cortocircuita y si el flujo de corriente se produce a través de la pulpa el paciente siente dolor.

Una obturación individual junto con la saliva y, los fluidos óseos puede constituir una célula del tipo de contactos líquidos.

TRATAMIENTO TÉRMICO

Trabajar con un colado complejo en estado blando puede ser útil para el dentista o el técnico de laboratorio al terminar los márgenes. Sin embargo, para resistir adecuadamente un excesivo desgaste, la restauración tiene que recuperar su dureza antes de utilizarla clínicamente.

Las propiedades físicas, concretamente las propiedades mecánicas de algunas aleaciones de oro, pueden modificarse con un tratamiento térmico.

Las aleaciones de oro que contienen más del 7% de cobre responderán al tratamiento térmico con alteraciones de su microestructura y, en consecuencia, sus propiedades de manipulación.

El tratamiento térmico de ablandamiento consiste en calentar la aleación a 700°C y mantenerla a esta temperatura durante 15 minutos aproximadamente, para a continuación enfriarla rápidamente en agua a temperatura ambiente.

UNIDAD 2

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS METALES

Los materiales odontológicos son sustancias que pueden manejarse en diferentes presentaciones y frente a las más diversas condiciones, tanto en la clínica como en el laboratorio dental.

Pueden verse involucrados en reacciones químicas por muy diferentes caminos. Unas veces son reacciones deseables y debidamente calculadas o previstas. Sin embargo, en otras ocasiones las reacciones químicas no son deseables, no están previstas, por lo que es necesario luchar contra ellas o prevenirlas, tal es el caso de los fenómenos de oxidación y de corrosión, en presencia de saliva, o las reacciones de oxidación, a altas temperaturas, por ejemplo, durante la fusión de una aleación para obtener un colado.

Hay sustancias o materiales que pueden catalogarse de más o menos químicamente inertes o que tienen bastante inercia química. Ello indica que resisten bien los ataques ambientales, químicos (hidrólisis, oxidaciones).

De todos los materiales usados en odontología, los menos estables, o más reactivos, son los metales.

Como propiedades encontramos:

1. Electropositivos.
2. Forman óxidos básicos.
3. Al ser atacados por ácidos desprenden hidrógeno.
4. Forman hidruros al reaccionar con hidrógeno.
5. Se volatilizan a altas temperaturas, en forma de moléculas monoatómicas.
6. Poseen un sistema de enlace característico: el enlace metálico, de tipo primario.
7. Ceden fácilmente los electrones de última capa.
8. Estos electrones de valencia tienen gran movilidad y se les ha

denominado nube electrónica, permitiendo la transferencia de energía.

DEGRADACIÓN Y ENVEJECIMIENTO EN LOS METALES

En la práctica es conveniente diferenciar, antes de entrar en otros detalles, los conceptos de oxidación, pigmentación, deslustrado y pasivación. La OXIDACIÓN debe entenderse en la doble acepción de captación de oxígeno y en la de pérdida de electrones. Debe entenderse por CORROSIÓN el fenómeno por el cuál se produce la desestructuración o destrucción, relativamente lenta, de un metal o de una aleación, como consecuencia de diferentes ataques, en el medio en que se encuentre. La PIGMENTACIÓN, al menos desde el punto de vista dental, debe entenderse como una alteración superficial con cambio de coloración, generalmente debida a depósitos de origen diverso, tales como bacterias generadoras de pigmentos, pequeñas capas de óxidos, sulfuros, cloruros, etc., o en fin, pueden consistir en ciertos depósitos como tabaco, etc.

Algunas de estas películas, a veces, son protectoras, pero muchas otras son precursoras de la corrosión. También puede hablarse de DESLUSTRADO para el simple empañamiento o pérdida del lustre o brillo metálico, aunque podría considerarse como una forma menor de pigmentación.

OXIDACIÓN

La oxidación no siempre tiene connotaciones negativas. A veces se buscaba voluntariamente: tiene una aplicación ventajosa en la unión entre metales y algunos materiales cerámicos (unión ceramometálica); gracias a la capa de óxidos que se forman en la superficie metálica se establece una unión iónica con la capa cerámica que la recubre. Es por esto que los metales a utilizar no pueden ser solamente nobles; es necesaria, junto a estos, la presencia de

otros componentes no nobles (hierro, indio, estaño, etc.) para que se forme dicha capa de óxidos reactivos.

Como puede imaginarse, muchos fenómenos de oxidación caen de lleno en el campo de la corrosión. Sin embargo, no todos los fenómenos de la oxidación son perjudiciales. Muchos metales forman capas de oxidación en su superficie, lo que resulta una protección para los mismos. Ésta propiedad, aludida en otro lugar, se denomina PASIVACIÓN O PASIVIDAD. Ejemplos más característicos, en el campo odontológico son el cromo, el titanio, el paladio, el molibdeno, el indio.

CORROSIÓN

La corrosión puede definirse como la destrucción o desestructuración de un metal, generalmente lenta, como consecuencia de diferentes ataques procedentes del medio en el que se encuentra. Pueden admitirse 3 tipos de corrosión: química, electroquímica o electrolítica y biológica.

1. Corrosión química se da cuando se ponen en contacto directamente sustancias que reaccionan entre sí. En la boca hay muchos ejemplos como el ataque que puede sufrir la plata de una amalgama por un alimento que contenga azufre.
2. Corrosión electrolítica. Se refiere a los fenómenos inducidos tras la reacción de la superficie metálica en un medio electrolítico, como es la saliva.

3. Corrosión biológica es la que se produce por la acción de microorganismos, sobre metales bañados en un líquido que contiene abundante flora. En la boca se da ésta circunstancia pero el fenómeno está poco estudiado. Se conoce mejor por otros profesionales, tales como ingenieros, en el caso de metales en contacto con agua de mar, ríos contaminados, etc.

PIGMENTACIÓN

El término pigmentación se aplica a la decoloración o pérdida de lustre superficial de un metal. El depósito de sustancias duras o blandas en las restauraciones en boca, puede ocasionar esta pérdida de brillo superficial:

- Sustancias calcáreas
- Nicotina
- Manchas por café
- Manchas ocasionales por determinados alimentos

En igual forma se pueden encontrar sobre la superficie metálica capas delgadas de óxidos, capas producidas por cloro y por azufre.

UNIDAD 3

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS METALES

Las propiedades físicas, en general, pueden dividirse en dos grandes grupos. Uno que se refiere a las propiedades de los materiales no sometidos a la acción de fuerzas; se denominan propiedades no mecánicas. Otro que se refiere a las propiedades de los materiales cuando están sometidos a la acción de alguna fuerza se les denomina propiedades mecánicas.

Las propiedades físicas no mecánicas se pueden subdividir a su vez en: generales, eléctricas, ópticas, electroquímicas y superficiales.

PROPIEDADES FÍSICAS NO MECÁNICAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. Sólidos en su gran mayoría, con excepción del mercurio, el galio a temperaturas ambientales altas, y el hidrógeno en estado de gas.
2. Características de ductibilidad y maleabilidad: ésta, la capacidad de laminarse en delgadas hojas, ejemplo; el oro y cobre, platino, la ductilidad de formar hitos: cobre, plata.
3. Tañido. Sonido característico de un metal al ser golpeado sobre una superficie sólida.
4. Gran resistencia y buenas propiedades mecánicas.
5. Superficie especular. Brillo como espejo al ser pulidos.
6. Los metales conducen bien la temperatura y la electricidad; buenos conductores térmicos y eléctricos.
7. El peso específico es generalmente alto: pesados.
8. Poseen un punto preciso de fusión: temperatura de fusión.
9. Son cuerpos de constitución cristalina; policristalinos.

10. Con excepción del oro y cobre, los metales son de color blanco.

PROPIEDADES TÉRMICAS

En el estudio de los biomateriales de uso odontológico nos interesa conocer dos propiedades térmicas:

- a) Coeficiente de conducción térmica.
- b) Coeficiente de expansión térmica.

COEFICIENTE DE CONDUCCIÓN TÉRMICA

Es la cantidad de calor que pasa a través de un cuerpo en determinado tiempo. De acuerdo con esta capacidad se han clasificado los cuerpos en buenos conductores de la temperatura y en malos conductores o aislantes.

Los tejidos dentarios esmalte y dentina se consideran malos conductores; los metales, por otra parte, son buenos conductores. Una condición importante de algunos materiales para ser efectivos aislantes la constituye su espesor. Ejemplo: un barniz cavitario, por la delgadez de su capa, no resulta eficaz como aislante térmico.

En el caso específico de restauraciones metálicas en molares, si ésta se encuentra en contacto directo con dentina, transmitirá el cambio térmico - calor o frío- hacia la pulpa. Se hace necesario colocar una base intermedia para evitar las molestias ocasionadas cuando el paciente toma bebidas o alimentos a diversas temperaturas.

COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA

Se define como el cambio de longitud por unidad de longitud que experimenta un cuerpo al variar su temperatura 1°C. Recordemos por nuestros conocimientos de física cómo un cuerpo sometido al calor se dilata y, por el contrario, al enfriarse se contrae. De acuerdo con la naturaleza de la materia, esta dilatación o contracción será mayor o menor: coeficiente individual para cada material.

Todos los materiales son susceptibles de sufrir cambios dimensionales con arreglo a las diferencias térmicas.

Es ésta una propiedad importantísima en odontología. Basta reparar en las grandes diferencias de temperatura que puede haber en la cavidad bucal durante una comida.

En el laboratorio es preciso tener presente, además, que pueden sumarse en un mismo material, durante su manipulación por ejemplo un colado dos tipos de cambios dimensionales térmicos: unos producidos durante el cambio de estado (paso de líquido a sólido), y otros producidos durante todo el período que abarca desde que el material alcanza el estado sólido hasta que llega a la temperatura ambiente. Los cambios dimensionales producidos durante los cambios de estado son mucho más abruptos que los que se producen durante la atemperación a la temperatura ambiente.

De todos los materiales dentales los cerámicos son los que tienen un coeficiente de expansión térmica más próximo al del esmalte y dentina. Las ceras son los que lo tienen más alto, seguidos de ciertos polímeros. Los metales ocupan un lugar intermedio.

EL CALOR

No es necesario señalar la cantidad e intensidad de los cambios térmicos que se producen constantemente en la cavidad bucal a causa de alimentación, respiración, ciertas profesiones, hábitos tóxicos (como el tabaco), etc.

En el campo de los biomateriales el conocimiento de las interacciones entre calor y materiales interesa por la elevación de la temperatura que pueden alcanzar los propios materiales -con la consiguiente repercusión sobre los tejidos vivos- y también por los cambios dimensionales que conllevan todos los cambios térmicos. Por ello, se hace imprescindible conocer algunos aspectos sobre la temperatura que pueden alcanzar los materiales -bien durante su procesado, bien durante su uso- y cómo pueden alcanzarla, para evitar repercusiones biológicas no deseables. Es importante, por lo tanto, que los miembros de la profesión odontológica y los investigadores comprendan la naturaleza de las propiedades del calor y su importancia en las operaciones dentales y los procedimientos de laboratorio conexos.

Las moléculas y los átomos de todos los materiales están en movimiento constante a temperaturas normales; por lo tanto, poseen energía cinética.

Esta energía cinética, que es el resultado del movimiento de las partículas de materia se evidencia como calor. A mayor movimiento de las partículas, mayor es la energía cinética y mayor el calor.

El calor, por lo tanto, puede definirse como la energía del movimiento asociado con las partículas de materia. Las partículas se mueven con velocidades diferentes y a cada temperatura existe un rango de velocidades. El calor total de un cuerpo es, por consiguiente la suma de la energía cinética de todas sus partículas. Como resultado, una gran masa de material puede tener una temperatura baja, pero debido a esa gran masa, puede tener gran cantidad de calor.

TEMPERATURA

La temperatura de un cuerpo es una indicación relativa sobre cuan fría o caliente está. La temperatura se distingue del calor por ser una medida de la cantidad promedio de energía cinética que posee sus partículas. Es una observación usual el hecho de que un grupo de objetos a diferentes temperaturas tienden a alcanzar una temperatura común.

Esto se explica por medio de una ley fundamental que establece que el calor fluye de las zonas con valores altos a otras con valores bajos. Este principio permite que la temperatura de un cuerpo se pueda medir por medio de un termómetro.

La temperatura de un material es de importancia ya que casi todas las propiedades de una sustancia se ven afectadas por ella.

PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y ELECTROQUÍMICAS

La propia naturaleza de los fenómenos vitales va acompañada de actividad bioeléctrica, como puede recogerse, por ejemplo, en un electroencefalograma y electrocardiograma. Sin embargo, este tipo de fenómenos no tiene nada que ver cuando los metales entran en contacto con el medio biológico. En el mundo de los biomateriales son sin duda los metales los que pueden desarrollar, en este sentido, acciones más importantes y determinar repercusiones clínicas locales o generales de cierta entidad.

POTENCIAL DE ELECTRODO Y SERIE ELECTROMOTRIZ

La puesta en contacto de un metal con un tejido o líquido biológico -la saliva en el caso de los dispositivos intrabucales, o en el hueso en el caso de los implantes- es capaz de poner en marcha diversos fenómenos al comportarse la saliva o la humedad de los tejidos, como un electrolito. Debe entenderse por electrolito toda aquella sustancia (sal, ácido o base) que disuelta en agua, o cualquier otro disolvente, puede conducir la electricidad.

Galván, a finales del siglo XVIII, observó la aparición de fenómenos eléctricos al contemplar contracciones en la pata de la rana, recién sacrificada, después de unir nervio y músculo mediante dos metales distintos que, a su vez, estaban puestos en contacto. El fenómeno se atribuyó a la electricidad de los propios tejidos animales. Posteriormente Volta demostró que el fenómeno se producía por acción de las tensiones, o diferencias de potencial, creadas cuando entraban en contacto metales diferentes. Para entonces se aprendió que la naturaleza de cada metal determina que cada uno de ellos tenga su propia capacidad específica para reaccionar frente a un electrolito. Es decir, unos se comportan más electropositivamente que otros.

Cuando un metal es sumergido en una solución electrolítica tiende a reaccionar químicamente con ella. Cada metal tiene una mayor o menor capacidad reactiva específica. Según esto es posible ordenar o clasificar todos los metales, bajo ciertas condiciones especiales en relación al hidrógeno, al que se le asigna un valor arbitrario de 0, formando lo que se conoce con el nombre de serie electromotriz. En esta serie lo que se ordenan son diferentes "pilas individuales" en que uno de los electrodos es el hidrógeno y otro cada uno de los diferentes metales.

SERIES DE FUERZA ELECTROMOTRIZ

Esta serie es un listado de metales de acuerdo con su capacidad para ionizarse perdiendo electrones en solución. Las series comparan la tendencia de los metales a oxidarse: aquellos metales con un gran potencial de electrodo negativo, tales como el platino y el oro, son más resistentes a la oxidación en la cavidad oral. Si hay una gran diferencia de los potenciales de electrodo de dos metales en contacto con la misma solución, tal como entre el oro y el aluminio, puede desarrollarse una celda electrolítica; si esto sucede en la boca, el paciente puede experimentar molestias.

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Es la capacidad de un material para conducir una corriente eléctrica.

RESISTIVIDAD ELÉCTRICA

Es la capacidad de un material para resistir a la conducción de una corriente eléctrica.

PROPIEDADES SUPERFICIALES

Energía característica de una superficie. La superficie de un sólido o líquido y la interfase entre sólidos, líquidos y gases, tienen una energía particular asociada a ellas.

La energía superficial libre o tensión superficial, como se llama, es más grande que la energía que está dentro de la masa del material. Este estado activado es producido porque las moléculas de la superficie tienen menos vecinos más cercanos, de manera que pueden interactuar con más rapidez, produciendo una "piel" o una "tensión" en la superficie.

Los ejemplos dentales en que las propiedades superficiales juegan un papel muy importante incluyen la adhesión, tal como la de formación de placa bacteriana y tártaro, y la adhesión de los selladores de puntos y fisuras a los dientes; la conducta de los materiales para impresión a base de hidrocoloides; la interacción de los revestimientos dentales y los patrones de cera; la corrosión de los materiales de restauración, y la penetración de las bacterias y la saliva en los márgenes de las restauraciones.

PROPIEDADES FÍSICAS MECÁNICAS

Todas las propiedades físicas de los metales dependen de su composición. Algunas de estas propiedades son más importantes que otras para el dentista y el técnico de laboratorio. Las propiedades físicas que influyen sobre la fabricación, manipulación y función clínica de la restauración son de primera importancia cuando se decide que aleación se va a utilizar. Estas propiedades son las siguientes:

1. Módulo de elasticidad.
 - a) Límite elástico.
 - 1) transitorio.
 - 2) permanente.
 - b) Límite proporcional.
2. Resiliencia.
3. Porcentaje de elongación.
4. Dureza.
5. Ductilidad.
6. Maleabilidad.
7. Color.

1. MÓDULO DE ELASTICIDAD

Indica la rigidez relativa de la aleación. Cuánto más elevado sea el módulo, más rica será la aleación.

El módulo elástico también llamado módulo de Young es un indicativo de rigidez en un cuerpo. Su valor se calcula dividiendo la fuerza sobre la deformación sin sobrepasar el valor límite proporcional.

a) **LÍMITE ELÁSTICO:** se define como la máxima fuerza o carga externa que puede soportar un cuerpo sin sufrir deformación permanente. En este punto es necesario especificar el tipo de deformación:

1. **Transitoria:** cuando ésta se experimenta durante el proceso de carga, pero al ser retirado de ésta, el cuerpo recupera su forma y dimensiones originales.

2. **Permanente:** deformación que perdura aún después de retirada la carga.

b) **LÍMITE PROPORCIONAL:** es la mayor carga que puede soportar un cuerpo, sin sufrir deformación permanente, y en cuyo caso se mantiene la proporcionalidad entre fuerza y deformación.

2. RESILENCIA

Es similar al límite proporcional o resistencia útil del metal. Cuánto mayor sea la resiliencia, más difícil resultará deformar permanentemente el colado. Además, cuando se terminan o alteran los márgenes con un instrumento de mano o rotatorio, un metal de baja resiliencia será más fácil de terminar o de pulir que otro de resiliencia elevada.

La resiliencia es la capacidad de absorción de energía por parte de un cuerpo, particularmente ante un impacto súbito. La resiliencia se mide en el área correspondiente a la curva fuerza/deformación, sin sobrepasar el límite proporcional.

3. PORCENTAJE DE ELONGACIÓN

Es una medida de la ductilidad. Cuando mayor sea el porcentaje de elongación, más cederá el metal al pulirlo o presionar sobre él. La combinación de resiliencia y porcentaje de elongación constituye el grado de manejabilidad de un metal. Una resiliencia relativamente baja con un elevado porcentaje de elongación permite trabajar en frío el metal muy fácilmente, mientras que la resiliencia alta y el bajo porcentaje de elongación de un metal colado hace más difícil terminar los bordes y ajustar los ganchos o fijaciones.

4. DUREZA

En un metal indica, representa la facilidad o dificultad que tiene un cuerpo (resistencia) para ser penetrado en su superficie.

5. DUCTILIDAD

Es la deformación plástica que se consigue haciendo actuar fuerzas traccionales sobre un cuerpo. Fácilmente se entiende que este es el mecanismo por el que un metal se puede transformar en alambres o hilos. De todos los materiales empleados en el campo odontológico los más dúctiles son el oro, la plata, el cobre y el platino.

6. MALEABILIDAD

Es la deformación plástica que se consigue sobre un material al actuar sobre él fuerzas compresivas. Dicho de otra manera, es la propiedad que tienen ciertos materiales de dejarse deformar permanentemente en planchas muy finas o láminas bajo la aplicación de fuerzas compresivas.

7. COLOR

La mayoría de los metales tienen un color que varía desde el gris azul del plomo, hasta el llamado color plata.

Hay excepciones como el oro que es amarillo, y el color del cobre que es rojiza en apariencia.

UNIDAD 4

CARACTERÍSTICAS DE LOS METALES DE INTERÉS EN ODONTOLOGÍA

- 1.) Aluminio
- 2.) Cobalto
- 3.) Cobre
- 4.) Cromo
- 5.) Estaño
- 6.) Indio
- 7.) Mercurio
- 8.) Níquel
- 9.) Oro
- 10.) Paladio
- 11.) Plata
- 12.) Platino

1.) ALUMINIO

Símbolo Al

Densidad 2.70 g/cm³

Peso atómico 26.98

Punto de fusión 660.2°C

Punto de ebullición 2450 °C

Coefficiente de expansión térmico lineal 0.236

Elemento simple de carácter metálico, número atómico 13, es de color blanco, ligero, blando, dúctil, maleable, muy reflectante y buen conductor de la electricidad. Es muy abundante en la naturaleza.

La particularidad distintiva del aluminio consiste en su elevada conductibilidad térmica por lo que su templabilidad no crea problemas graves.

2.) COBALTO

Símbolo Co

Peso atómico 58.93

Punto de fusión 1495.0 °C

Punto de ebullición 2900 °C

Densidad 8.85 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.138

Elemento simple perteneciente al grupo VIII del sistema periódico. Su número atómico es 27.

Es un metal parecido al hierro, dúctil, maleable y ferromagnético con brillo blanco azulado, denso y duro. A temperatura ambiente no se oxida en contacto con el aire.

Se combina con facilidad con el fósforo, el arsénico. Presenta 6 estados de oxidación.

Se utiliza en aleaciones, especialmente con el acero, el cromo, el molibdeno.

3.) COBRE

Símbolo Cu

Peso atómico 63.54

Punto de fusión 1083.0 °C

Punto de ebullición 2595 °C

Densidad 8.96 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.165

Metal de color rojo, dúctil, maleable y tenaz. Después de la plata es el metal que conduce mejor el calor y la electricidad.

Inalterable en aire seco. En aire húmedo que contenga anhídrido carbónico se cubre con una capa verde de hidróxidos de cobre: pátina.

Es uno de los metales de más valor económico, por sus variables aplicaciones industriales.

Es un elemento químico de peso atómico 63.54, resiste la corrosión y es nueve veces más pesado que el agua.

Tiene una gran elasticidad y sirve para elaborar varias aleaciones conocidas, como el bronce y el latón.

En la naturaleza se halla formando la calcopirita y en estado nativo la calcosina o sulfuro de cobre, de color gris oscuro.

4.) CROMO

Símbolo Cr

Peso atómico 52

Punto de fusión 1875 °C

Punto de ebullición 2665 °C

Densidad 7,19 g/cm³

Coefficiente de expansión lineal 0.062

Elemento simple de carácter metálico perteneciente al grupo VIb del sistema periódico, su número atómico 24.

Poco abundante en la naturaleza, se encuentra combinado formando óxido de cromo, hierro y cromato de plomo.

Tiene brillo metálico, es pesado, muy duro, de elevado punto de fusión y difícilmente oxidable.

Es un metal de color gris acero brillante. No se oxida al aire a temperatura ordinaria. Los ácidos lo atacan difícilmente.

Se usa en diferentes tipos de aleaciones.

5.) ESTAÑO

Símbolo Sn

Peso atómico 118.69

Punto de fusión 213.9° C

Punto de ebullición 2270° C

Densidad 7.298 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.23

Es un metal quebradizo, de color blanco azulado. Con número atómico 50. En su forma beta se presenta en cristales tetragonales y es maleable a temperaturas ordinarias, pero sometido a bajas temperaturas va pasando gradualmente a la forma cúbica.

No se oxida en contacto con el aire y que se presenta como dióxido (casiterita) y varios sulfitos (como la estannita).

Se usa como baño protector para los metales. Aleado con el cobre forma el bronce, y con el plomo se obtiene un soldador suave.

El estaño es un metal blando, maleable y brillante, es un elemento químico cuyo peso atómico es 118.7.

Puede ser reducido a hojas llamadas papel estaño. Es resistente a la corrosión y se utiliza para fabricar envases y recubrir diferentes piezas.

Se extrae de las minas en forma de óxido y de sulfuro principalmente del óxido de estaño llamado casiterita.

6.) INDIO

Símbolo In

Peso atómico 114.82

Punto de fusión 156.2° C

Punto de ebullición 2000° C

Densidad 7.31 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.33

Elemento simple de carácter metálico, número atómico 49. Es un metal blando de color gris plomo, que se raya fácilmente con la uña.

Se encuentra en pequeñas cantidades, formando parte de las menas del zinc. Se emplea en la fabricación de metales resistentes a la fricción, para fusibles en aleaciones de punto de fusión bajo, y en otras aleaciones especiales.

El indio pertenece a los metales del grupo del aluminio. Es el mejor conductor del calor y la electricidad.

Es un metal blando, de color blanco grisáceo, de un bajo punto de fusión y que no se pigmenta en el aire o en el agua.

Se utiliza en pequeñas cantidades en algunas aleaciones de oro en reemplazo del zinc.

7.) MERCURIO

Símbolo Hg

Peso atómico 200.59

Punto de fusión -38.87°C

Punto de ebullición 357°C

Densidad 13.55 g/cm^3

Coefficiente de expansión térmico lineal 0.40

El mercurio es un metal que se difiere de los restantes por dos características peculiares: en primer lugar es un líquido, y además tiene la propiedad de disolver los otros metales.

Se solidifica a la temperatura de 38°C bajo cero; y al ser calentado a 357°C entra en ebullición; elevando aún más esta temperatura se transforma en vapor, es denso, pesado y de color plata.

Su nombre latino es hydrargyrium, que significa plata líquida; siendo muy móvil, fue denominado también plata viva.

Tiene la propiedad de disolver sin necesidad de calor, el oro, la plata, el plomo y el zinc; sin embargo, no disuelve el hierro, el níquel y el cobalto.

De manera especial, como solvente del oro y la plata la unión del mercurio con otro metal al que diluye espontáneamente se llama amalgama.

Es un cuerpo muy raro, que sólo se encuentra en estado natural, formando gotas pequeñas en la superficie de los yacimientos del mineral.

A veces se presenta en las rocas, amalgamado naturalmente con el oro y con la plata.

8.) NÍQUEL

Símbolo Ni

Peso atómico 58.71

Punto de fusión 1453° C

Punto de ebullición 2730° C

Densidad 8.90 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.133

Es un metal blanco, duro, dúctil y maleable, ferromagnético, que se encuentra libre. Con número atómico 28. Sus propiedades químicas son similares a las del cobalto y el hierro, para recubrir algunos metales de una capa protectora (niquelado).

El níquel puro se utiliza a veces en odontología para platear otros metales no nobles en este aspecto se lo considera inferior al cromo.

El níquel encuentra sólo limitada aplicación en las aleaciones de oro.

Al combinarlo en pequeñas cantidades con el oro, el níquel tiene un pronunciado efecto blanqueador de la aleación y modifica la resistencia y dureza.

Se agrega a las aleaciones cromo-cobalto para uso odontológico.

Encuentra su aplicación más útil en las aleaciones de metales no nobles, tales como el acero inoxidable, el metal Monel y la plata alemana.

Es inalterable en el aire y se pule fácilmente.

9.) ORO

Símbolo Au

Peso atómico 196.97

Punto de fusión 1063° C

Punto de ebullición 2970° C

Densidad 19.32 g/cm³

Coefficiente de expansión térmica lineal 0.142

Metal amarillo muy dúctil y maleable. Es un elemento químico cuyo peso atómico es 197.2. Puede ser disuelto en una mezcla de ácido clorhídrico y nítrico, llamada agua regia, así como soluciones alcalinas de cianuro, en una solución de cloruro férrico, en mercurio y en cloro nascente o libre, el prestigio que a rodeado siempre al oro obedece en primer término a su escasez; pero el metal debe buena parte de su popularidad a las propiedades físicas de blandura, resistencia a los productos químicos y densidad, y a su bello color amarillo.

Los químicos lo describen como dúctil porque puede ser convertido en alambres finísimos de un milésimo de milímetro de diámetro.

Dicen también que es maleable porque puede ser transformado en finísimas hojas.

Resistente a los cambios químicos provenientes del aire.

No lo ataca ningún ácido, salvo el agua regia y el cloro o el bromo en frío.

10.) PALADIO

Símbolo Pd

Peso atómico 106.4

Punto de fusión 1552° C

Punto de ebullición 3980° C

Densidad 12.02 g/cm³

Coefficiente de expansión térmico lineal 0.118

Es un metal de transición del grupo del platino llamado así por haber sido identificado poco después del descubrimiento del asteroide Pallas.

Lo descubrió Wolaston en 1803 mientras purificaba una cantidad de platino crudo.

Metal que raramente contiene más del 2% de paladio.

Se encuentra también unido al oro y a la plata, es blanco, dúctil y maleable, no lo ataca el oxígeno atmosférico ni la humedad.

El paladio esponjoso y en polvo es un activo catalizador, en caliente absorbe volúmenes sorprendentes de hidrógeno, propiedad útil en el análisis de gases y en la purificación de dicho gas.

Por sus propiedades de dureza, color y resistencia a la acción de la atmósfera se utiliza en la fabricación de instrumentos científicos finos, en la manufactura de resortes para reloj y en odontología.

Es inalterable a temperatura ordinaria, es muy semejante a la plata y se oxida al calentarlo en el aire; es soluble en ácido nítrico y lo ataca el agua regia.

10.) PLATA

Símbolo Ag

Peso atómico 107.87

Punto de fusión 960.8° C

Punto de ebullición 2216° C

Densidad 10.49 g/cm³

Coefficiente de expansión térmico lineal 0.197

Metal blanco, puro, tenaz, brillante, dúctil y maleable. Es un elemento químico con número atómico 47.

Se a logrado reducirlo a láminas tan finas que si se unen 30.000 de ellas no alcanzan a tener un centimetro de espesor. Es además entre todos los metales, el mejor conductor de electricidad.

Aunque su precio a impedido que puedan reemplazar al cobre, sin embargo, la plata es irremplazable en todos aquellos casos en que se necesita un conductor eléctrico inoxidable y que resista la acción de los ácidos.

Si la plata en estado de fusión se expone al aire absorbe el oxígeno y aumentá rápidamente de tamaño; pero luego cuando el metal se enfría el gas sale de el en forma de burbujas.

La plata en estado puro es mezclada con cobre para efectos artesanales, para la fabricación de monedas de plata. Sueien tener un 90% de este metal un 10 % de cobre.

Los componentes químicos de la plata son también muy útiles en las películas fotográficas, se usan cloruros y bromuros de plata. Sensibles a la luz el nitrato de plata se emplea en la fabricación de espejos y de tintas indelebles.

11.) PLATINO

Símbolo Pt

Peso atómico 195.09

Punto de fusión 1769° C

Punto de ebullición 4530° C

Densidad 21.45 g/cm³

Coefficiente de expansión térmico lineal 0.089

Metal precioso del color de la plata (gris). Como mineral se encuentra en los aluviones, en forma de granos que contienen iridio, osmio, rodio, paladio y rutenio, y algunas veces en pepitas frecuentemente acompañadas de oro, hierro, cobre, cromo o titanio.

Este mineral muy raro y de producción bastante limitada, uno de los depósitos más importantes se encuentran en Rusia; Canadá produce la mitad del abastecimiento mundial.

El platino es blanco, compacto con ligero color agrisado, tiene hermoso brillo metálico y es muy maleable, tenaz y susceptible de pulimento como el oro y la plata; menos dúctil que estos, se le puede reducir.

Es uno de los metales más pesados casi dos veces el peso del plomo. Soporta elevadas temperaturas y es poco afectado por chispas y descargas eléctricas; no lo descompone el agua en ningún caso y tampoco lo afectan el ácido clorhídrico, el fluorhídrico, el nítrico, ni el sulfúrico; pero el agua regia lo disuelve por completo con facilidad.

UNIDAD 5

ALEACIONES

DEFINICIÓN

Una aleación es una combinación de dos o más metales; si uno de esos dos metales es mercurio, la aleación se denomina amalgama.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Un sistema de aleaciones es la mezcla de dos o más metales en todas sus combinaciones posibles consideradas en conjunto.

Las aleaciones pueden clasificarse de acuerdo con el número de componentes en:

- a) Binarias
- b) Ternarias
- c) Cuaternarias
- d) Quinarias

Otro sistema de clasificación se da de acuerdo con el grado de solubilidad entre los componentes, puesto que la solubilidad entre los componentes no es total en todas las proporciones, y existen fases intermedias.

Otra clasificación es de acuerdo con la solubilidad:

- a) Soluciones sólidas
- b) Aleaciones eutécticas
- c) Aleaciones peritéticas
- d) Aleaciones intermetálicas

Algunas combinaciones de metales evidencian una tendencia mayor a formar aleaciones que otras. Para formar aleaciones, los dos metales se calientan hasta estado líquido. Cuando los dos metales están en ese estado, pueden ser solubles entre sí o no.

Una de las pocas combinaciones de metales no son solubles ni en estado líquido ni en el sólido.

Al fundir esos metales, se forman dos capas con prácticamente ningún átomo de un metal mezclado con los del otro. Una situación similar a la que se produce al mezclar aceite y agua. Después de solidificar formarán dos capas separadas y en cada capa habrá uno de los dos metales.

Por lo tanto cuando dos metales no son completamente miscibles en estado líquido no pueden formar ningún tipo de aleación. Dos de los mejores ejemplos más comunes son el cobre con el plomo y el zinc.

Cuando dos metales son completamente miscibles en estado líquido pueden formar una aleación. Cuando se enfría esa combinación puede producirse una de tres posibilidades: solución sólida, formación de compuestos o formación de eutécticos.

SOLUCIÓN SÓLIDA

Cuando dos metales son completamente miscibles en estado líquido y al solidificar permanecen completamente mezclados, la aleación formada se denomina solución sólida.

Son las de mayor aplicación en odontología, pues corresponden a las aleaciones de uso en restauraciones coladas.

Los metales que pueden formar soluciones sólidas, deben poseer características similares en cuanto:

- a) Tamaño atómico similar
- b) Estructura espacial igual
- c) Valencia similar

Metales tales como oro, platino, paladio, plata, cobre con estructuras espaciales iguales tienden a formar soluciones sólidas.

La conformación sólida de diferentes metales en solución sólida produce una aleación con mejores propiedades que sus componentes solos.

ALEACIONES EUTÉCTICAS

Cuando dos metales forman y estas son soluciones en estado líquido, pero no en estado sólido, cristalizan separadamente.

Las mezclas eutécticas se producen cuando los metales son solubles en estado líquido pero se separan en el estado sólido.

Ejemplo de esto es en el caso de los metales, los dos precipitan en pequeñas capas de un metal sobre otro; esa combinación se denomina mezcla eutéctica. Un ejemplo de ese tipo de combinación es la de 72% Ag (plata), y 28% Cu (cobre). Los cristales de cada capa son de plata o de cobre. Por lo tanto es posible separar esa aleación mecánicamente.

ALEACIONES PERITÉCTICAS

Además del sistema eutéctico, la solubilidad sólida limitada de los dos metales puede causar una transformación referida como peritéctico.

Los sistemas peritécticos no son frecuentes en odontología. La excepción es el sistema de plata-estaño, que es la base de las aleaciones originales de la amalgama. Sin embargo, la fase platino-plata muestra transformación peritéctica sencilla, por que estos metales se encuentran en algunas aleaciones para vaciados de oro y el sistema es apropiado para su estudio.

La reacción peritéctica es una reacción invariable, es decir, ocurre a una composición y temperatura particulares.

ALEACIONES INTERMETÁLICOS

Los compuestos intermetálicos son metales solubles en estado líquido pero que tienen una tendencia a unirse y formar compuestos químicos definidos al solidificar.

En estos compuestos hay combinación química de los metales que constituyen la aleación.

Su curva de enfriamiento es exacta a la de un metal puro. Esto ocurre porque los metales que constituyen el compuesto intermetálico entran en proporción definidas por lo cual, desde este punto de vista puede considerarse como un compuesto químico definido.

En los compuestos intermetálicos cristalográficamente ocurre algo bien diferente a lo que ocurre en las soluciones sólidas y las ligas eutécticas, pues estos compuestos no existen sino en estado sólido.

Ejemplos de estos compuestos intermetálicos son los formados durante la cristalización de la amalgama con la formación del Ag_3Sn , y también durante el tratamiento térmico de las aleaciones oro-cobre (CuAu), plata-estaño y sistema Au-Cu .

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS TIPOS DE ALEACIONES

Los sistemas de aleación que forman soluciones sólidas son más duros, tienen límite proporcional y resistencia traccional final más altos, y son más dúctiles que los dos metales que constituyen la aleación. Esas aleaciones pueden ser bruñidas y trabajadas con facilidad.

Las soluciones sólidas tienen un intervalo de temperaturas de fusión y no un punto de fusión y siempre funden por debajo del punto de fusión del metal de más alta temperatura de fusión y algunas veces por debajo de los puntos de fusión de ambos metales. Las soluciones sólidas son más maleables y dúctiles. En general, las propiedades de las soluciones sólidas se parecen a las de los metales que constituyen la aleación.

Las aleaciones que forman compuestos intermetálicos son generalmente muy duras y frágiles y sus propiedades no se parecen a las de los metales que constituyen la aleación.

Las aleaciones que forman mezclas eutécticas son generalmente más duras que los metales utilizados para formarlas y a menudo son muy frágiles.

Tienen un punto de fusión y no un intervalo de fusión y cualquier otra combinación del sistema tiene una temperatura de fusión más alta que el punto de fusión de la mezcla eutéctica. Las mezclas eutécticas tienen una resistencia a la corrosión muy baja.

CORROSIÓN GALVÁNICA

También llamada corrosión en metales diferentes. Un importante tipo de corrosión electroquímica ocurre cuando diferentes metales hacen contacto físico directo uno con otro. Aquí la referencia odontológica es para dos restauraciones separadas en las que las superficies metálicas son químicamente diferentes.

Las combinaciones metálicas pueden producir electrogalvanismo o "corrientes galvánicas" que pueden o no pueden tener contacto intermitente. El efecto del "choque galvánico" es bien conocido en odontología. Por ejemplo, se considera que una restauración de amalgama se coloca en la superficie oclusal de un diente superior directamente opuesto a una incrustación de oro en un diente inferior. Como ambas restauraciones están en un medio húmedo con saliva, existe un par eléctrico, con una diferencia de potencial entre las restauraciones diferentes.

Cuando las dos obturaciones están en contacto, hay posibilidad de que ocurra cortocircuito en las dos aleaciones. El resultado puede ser un dolor agudo.

Una corriente puede estar presente en una restauración simple aislada y metálica, aunque es menos intensa. En tal situación, la célula es generada por las diferencias de potencial creadas entre los dos electrolitos la saliva y los líquidos tisulares.

El término líquidos tisulares se usa para distinguir los dentinarios, los fluidos, los fluidos de tejidos blandos y la sangre que proporciona el medio para completar el circuito externo.

Se asume que en el interior de la superficie de una restauración dental expuesta a los fluidos dentinarios hay mucha más actividad potencial.

Aunque la magnitud de estas corrientes usualmente disminuye un poco a medida que la restauración envejece, perduran indefinidamente.

Cubrir con un barniz las restauraciones tenderá a eliminar el choque galvánico.

IMPORTANCIA CLÍNICA DE LAS CORRIENTES GALVÁNICAS

Se sabe que pequeñas corrientes galvánicas asociadas al electrogalvanismo ocurren continuamente en la cavidad bucal. Cuanto mayor sea la restauración metálica, los materiales empleados serán vistos como una pequeña posibilidad para que estas corrientes galvánicas puedan ser eliminadas. La base de cemento en sí, aunque es un aislante térmico adecuado, posee efecto limitado para reducir al mínimo la corriente transmitida hacia el diente y la pulpa. Aunque varios de estos materiales base son buenos aislantes eléctricos, cuando se secan pierden dicha propiedad al mojarse por filtración marginal o a partir de la humedad dentinaria. Para todo propósito práctico, las restauraciones metálicas no deben ser aisladas eléctricamente de los dientes.

Aunque el dolor postoperatorio causado por el choque galvánico no es común en la consulta, puede ser una fuente real de incomodidad ocasional en cualquier paciente. Sin embargo, tal dolor postoperatorio a menudo ocurre inmediatamente después de la inserción de una nueva restauración y poco a poco persiste y desaparece en pocos días. Es probable que la condición fisiológica del diente sea el factor primario responsable del dolor como resultado de este flujo de corriente. Una vez que el diente reacciona ante la lesión provocada de la preparación de la cavidad y recobra su estado fisiológico normal, la magnitud del flujo de corriente no produce reacción alguna.

RECOMENDACIONES PARA EVITAR LOS FENÓMENOS DE CORROSIÓN EN EL MEDIO ORAL

- 1.) La utilización de metales nobles en las restauraciones garantizará la no presentación del fenómeno de corrosión electrolítica y galvanismo.
- 2.) En las aleaciones de oro, se debe asegurar un porcentaje mínimo de oro por encima del 64% para evitar dichos fenómenos.
- 3.) La presencia de paladio en las aleaciones garantiza buenas propiedades de resistencia a la pigmentación y corrosión.
- 4.) En el caso de usar amalgamas de plata como material restaurador, asegúrese de lograr un perfecto pulimiento de dichas restauraciones.
- 5.) Nunca combine en la misma boca restauraciones de metales disímiles: ejemplo oro y plata. Esto acarreará la corrosión electrolítica.
- 6.) En el caso de un paciente con numerosas amalgamas y ante la necesidad de elaborar una restauración colada, elabórela en una aleación plata paladio.
- 7.) Metales como aluminio, cromo y titanio, poseen la característica de "pasividad" al formar una capa delgada superficial de óxido que evita la corrosión.
- 8.) Las aleaciones con paladio representan una excelente alternativa de bajo costo para las restauraciones coladas.

CONCLUSIONES

El conocimiento de las aleaciones permitirán seleccionar la adecuada para cada caso, ya que permitirán aprovechar todas las ventajas que estas presentan.

El odontólogo debe siempre conocer la composición de las aleaciones metálicas que el laboratorio procesa para las restauraciones coladas.

La selección adecuada favorecerá a nuestro trabajo y la del protesista dental al elaborar una restauración que cumpla todos los requisitos exigidos por nuestros pacientes.

Nosotros los odontólogos debemos prestar especial atención en cuanto al uso diferente de las aleaciones en boca ya que no debemos combinar diferentes aleaciones como colocar amalgamas y restauraciones de oro esto está contraindicado porque estaríamos ocasionando una reacción eléctrica ya que en la boca tenemos un electrolito constante que es la saliva.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFÍA:

BIOMATERIALES ODONTOLÓGICOS DE USO CLÍNICO

Guzmán Baez Humberto José

Editores Cat Septiembre 1990

Páginas: 13,15,17,19,20,127,128,130,133-136, 139-141, 143, 144, 146.

CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES

De Phillips

Kennet J. Anusavice, D.M.D.,Ph. D.

Editorial Mc Graw-Hill Interamericana

Décima Edición México 1998

Páginas: 330, 353, 367, 368, 372.

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO BRUGUERA

Bruguera Mexicana de Ediciones, S.A.

Tomo 1 página 87

Tomo 4 página 481

Tomo 5 página 567

Tomo 7 página 802

Tomo 9 página 1103

Tomo 12 página 1476

MATERIALES EN ODONTOLOGÍA

Fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y fisicoquímicos

Vega del Barrio José María

Ediciones Avances Médico-Dentales

Primera Edición Madrid 1996

Páginas: 95, 96, 112-114, 119, 125-129, 134, 135, 139, 172, 173.

MATERIALES DENTALES RESTAURADORES

Peyton Floyd D.Sc.

Craig Robert Ph.D.

Editorial Mundi S.A.

Páginas 91, 109, 110, 134, 135, 136.

MATERIALES DENTALES Y SU SELECCIÓN

O'brien William

Ryge Gunnar

Editorial Panamericana 1980

Páginas: 24-27

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO DENTAL

Tomo II Prótesis fija

Rhoads John

Rudd Kenneth

Salvat Editores

Páginas: 220, 221.

TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE METALES Y
ALEACIONES NO FÉRREOS

B.A.Kolachev.

R.M.Gabidullin

Yu. V. Piguzov

Editorial MIR Moscú 1983

Página: 87.