

**CAMBIOS FÍSICOS DE AMALGAMAS Y RESINAS EN CAVIDAD ORAL DE
PORCINOS EXPUESTOS A ALTAS TEMPERATURAS; CON FINES DE
IDENTIFICACIÓN.**

**ANDREA KARINA BALLESTEROS OCHOA
DIANA TERESA PATIÑO HERNANDEZ
DORIS ANDREA DIAZ BELTRÁN
NUBIA ESPERANZA DIAZ CLAVIJO
SERGIO IVAN HINCAPIÉ MALPICA**

**ASESOR CIENTÍFICO:
TATIANA PEREZ DE URBINA
Odontóloga forense**

**ASESOR METODOLOGICO:
FREDDY SANCHEZ MENDOZA
Odontólogo especialista en docencia universitaria**

**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
BOGOTÀ
2006**

Dedicamos este proyecto de investigación, primero que todo a Dios por permitirnos con su infinita sabiduría realizar este sueño y a nuestros padres que con su apoyo incondicional ayudaron en este arduo proceso, que con tanto anhelo y esfuerzo pudimos hacerlo realidad,

**Agradecemos a todos aquellos maestros quienes no solo nos
guiaron en el camino del conocimiento sino que aportaron un
granito de arena a este proyecto para que fuese uno de los
mejores, y a todas aquellas personas que directa o
indirectamente nos colaboraron.**

GRACIAS

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	
1. CONTEXTO	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACION.....	3
1.3 PROPOSITO.....	4
1.4 MARCO DE REFERENCIA.....	4
1.4.1 MARCO LEGAL.....	4
1.4.2 MARCO TEORICO.....	5
MATERIALES DE OBTURACION.....	6
RESINAS FOTOPOLIMERIZABLES.....	9
AMALGAMA ADA # 1.....	11
MATERIALES DENTALES EN LA IDENTIFICACION.....	14
CAMBIOS DENTALES POR ACCION TERMICA.....	15
TEJIDOS BLANDOS EN LA IDENTIFICACION.....	16
CARTA DENTAL.....	19
HORNO DE CREMACION.....	21
EXPERIMENTACION Y ETICA ANIMAL.....	24
1.5 OBJETIVOS.....	25
1.6 HIPOTESIS.....	25
2 METODO	
2.1 TIPO DE ESTUDIO.....	26
2.2 OBJETO DEL ESTUDIO.....	26
2.3 POBLACION.....	26
2.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	26
2.3.2GRUPOS EXPERIMENTALES.....	27
2.4 VARIABLES.....	28
2.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	29

2.6 PROCEDIMIENTO.....	30
3 RESULTADOS.....	33
4 DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
GLOSARIO.....	39
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCION

La odontología forense como rama de la odontología trata de explicar el manejo y el examen adecuado de la evidencia dental, de la valoración y presentación de los hallazgos dentales en interés para la justicia.

Hoy en día está demostrado que no sólo los dientes son importantes para las labores identificadores, sino que además tejidos blandos como los labios y paladar duro ofrecen posibilidades de identificar a una persona y aportar datos de interés dentro de la investigación.

Por esto el odontólogo forense se basa en dientes y maxilares ya que estas son las estructuras más resistentes a la destrucción, donde se observan los cambios estructurales de materiales utilizados en odontología, desde su cambio de color hasta su plena desaparición.

Por medio de este proyecto de investigación se pretendió observar la resistencia que tienen las amalgamas y las resinas realizadas en cavidad oral de porcinos ante un estímulo de temperatura como el calor.

El contenido de este estudio podrá ayudar a establecer ciertos parámetros para colaborar con la identificación de víctimas que han muerto por quemaduras causadas a llama directa, con protección de tejidos blandos, en las cuales se dificulta realizar una carta dental debido al estado en que han quedado sus dientes o las restauraciones presente en ellos.

Es así donde el tejido dental con sus diferentes variaciones principalmente en esmalte y pulpa orientan al profesional para la determinación de patologías que, debidamente consignada en la historia odontológica, servirán como patrones de identificación.

Los materiales que se utilizan en la reparación del diente y de la prótesis tienen diferentes puntos de fusión, por lo que en los cadáveres quemados pueden haber desaparecido algunos materiales que estaban presentes en la dentadura del cadáver. La temperatura de fusión de estos materiales pueden indicarnos la temperatura de fusión que se alcanzó en la combustión

Para un análisis rápido y completo en la identificación de un cadáver es necesario el uso de la carta dental que es documento legal donde se realiza una descripción morfológica, topográfica de las estructuras dentales y de los tratamientos operatorios y protésicos que se diligencian por los profesionales de la odontología.

Una identificación positiva en las personas vivas y muertas usando únicamente las características dentales, es una herramienta clave en las ciencias forenses.

Las posibilidades que nos ofrece la cavidad oral para la identificación son tan numerosas que han sido denominadas la caja negra del organismo.

Dentro de los tejidos blandos de la cavidad oral que nos permiten realizar una identificación de un individuo encontramos principalmente los labios y el paladar duro. Ya que estos, presentan una característica común en donde ambos están marcados por unos surcos, en el caso de los labios y unas rugosidades en el paladar, estas marcas son invariables, permanentes y diferentes de unos individuos y otros. Esto quiere decir que siguen las mismas características de las huellas dactilares, y por eso ahí radica su importancia.

Los resultados de este estudio podrán ayudar a establecer ciertos parámetros dentales en víctimas que han muerto por quemaduras, en las cuales se dificulta realizar una carta dental debido al estado en el que han quedado.

1. CONTEXTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al contexto social político y económico, de nuestro país se continuo con la historia de lucha por el poder, donde en menos de dos años, grupos subversivos y de ultra derecha iniciaron una guerra que viola todas las normas del derecho internacional humanitario, ejemplo de ello la incineración de soldados, homicidios, secuestros masivos, la utilización en acciones terroristas de elementos destructivos.

Una situación muy frecuente es la de los desastres aéreos donde por lo general se encuentra los cuerpos mutilados, carbonizados, putrefactos y añadiendo la presencia de cadáveres de diferentes ciudadanías.

Los dientes por poseer el tejido mas duro del cuerpo humano (esmalte) y por la relación de su forma, su anatomía y por la protección física que tienen sus raíces al estar ancladas en los maxilares, con gran frecuencia aparece como única fuente de información intacta. De todas las estructuras duras de origen mesodérmico, los dientes son los únicos que en el sujeto en vida se encuentran en contacto directo con el medio ambiente, por lo que algunas actividades económicas e inclusive culturales del hombre, pueden dejar huellas que unidas a los tratamientos odontológicos son de gran utilidad para establecer la identidad de una persona. (1) Actualmente el tercer método mas frecuente utilizado en la identificación humana es la carta dental la cual tiene en cuenta muchos factores independientes de cada individuo entre los cuales están los materiales con los que se han obturado los dientes que han tenido injurias como la caries dental; para la restauración de un diente que ha sufrido un daño; se puede utilizar variedad de materiales como es la amalgama y las resina.

Los materiales que se utilizan para realizar restauraciones en cavidad oral, sufren una serie de alteraciones, cuando son sometidos a la acción del calor en un

tiempo determinado. Según Dechaume y Derobert odontólogos en 1934, “las temperaturas a trabajar están en un intervalo de fusión entre 175°C hasta 180°C, donde se observan los cambios estructurales de diferentes materiales utilizados en odontología, desde el cambio de color hasta su plena desaparición, pasando por la disociación de compuestos, formación de burbujas y el aumento de la temperatura dado por los componentes del material” (2). Por tal razón en este proyecto se estudiarán los cambios físicos que sufren las amalgamas y resinas realizadas en cavidad oral de porcinos expuestos a altas temperaturas.

TEMPERATURAS DE FUSION SEGÚN DECHAUME Y DEROBERT

1. RESINAS: cuando este material alcanza temperaturas entre los 500 y 700°C, desaparece totalmente.
2. AMALGAMAS: Este material a 200°C se disocia liberando mercurio y por encima de esta temperatura toma un aspecto pulverulento, pero a una temperatura de 175°C, empieza a producir burbujas gaseosas volviendo a su estado anterior antes de enfriarse. (2)

Es entonces donde los cambios estructurales que sufren los materiales de obturación son de gran importancia para la odontología forense, en especial para la identificación de cadáveres incinerados.

La carbonización cadavérica hace más compleja la identificación por la dificultad de acceder a la boca, ya que a veces es imposible distinguir el área de los ojos, nariz y labios. No es anormal encontrar la boca completamente cerrada, no obstante la superficie externa esta completamente quemada, puede encontrarse los alrededores de la boca intactos, ya que los músculos, labios y lengua han aislado del calor a los dientes y al tejido periodontal. (3)

Por esto el odontólogo forense se basa en dientes y maxilares ya que estas son las estructuras más resistentes a la destrucción, donde se observan los cambios

estructurales de materiales utilizados en odontología, desde su cambio de color hasta su plena desaparición.

En estudios anteriormente realizados, los cambios que se observan en los materiales de obturación a llama directa y sin protección de tejidos blandos, concluyeron que:

La resistencia de la amalgama, resina y los dientes naturales varía dependiendo de la variable evaluada; así al estimar el desprendimiento del esmalte o material se encontró que respecto al tiempo es más resistente la amalgama seguida por los dientes naturales y finalmente la resina.

En cuanto a la temperatura son más resistentes los dientes naturales seguida por la amalgama y por último la resina. (4)

Por lo tanto es importante preguntarnos ¿Cuáles serán los cambios físicos que pueden sufrir las amalgamas y resinas realizadas en cavidad oral de porcinos expuestos a altas temperaturas?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Por medio de este proyecto de investigación se pretende observar la resistencia que tienen las amalgamas y las resinas realizadas en cavidad oral de porcinos ante un estímulo de temperatura como el calor.

El contenido de esta investigación podrá ayudar a establecer ciertos parámetros para colaborar con la identificación de víctimas que han muerto por quemaduras causadas por llama directa, con protección de tejidos blandos, en las cuales se dificulta realizar una carta dental debido al estado en que han quedado sus dientes o las restauraciones presente en ellos.

1.3 PROPOSITO

En esta investigación se quiere saber qué cambios físicos sufren las amalgamas y resinas realizadas en cavidad oral de porcinos y a su vez cual presenta mayor resistencia ante altas temperaturas. Por ello se pretende que la odontología en general conozca más profundamente las cualidades de los materiales que se utilizan en los tratamientos de restauración oral.

También se quiere experimentar y comprobar si los cambios en estos materiales nos permiten la identificación de personas que mueren en circunstancias donde se presenten altas temperaturas.

1.4 MARCO

1.4.1 MARCO LEGAL

LEY 38 DE 1993

“Por lo cual se unifica el sistema de dactiloscopia y se adopta la carta dental para fines de identificación”. El congreso de Colombia decreta:

Artículo 1. A partir del 1 de enero de 1993, en todos los consultorios odontológicos, tanto públicos como privados será obligación levantar una Carta Dental, según modelo que se determine en esta Ley.

PARÁGRAFO. El archivo de la Carta Dental será llevado por las entidades de previsión social, las clínicas odontológicas y los consultorios odontológicos.

Artículo 4. En caso de fallecimiento de personas sin identificación que requieran necropsia médico-legal, el funcionario que practica el levantamiento, a más de la descripción de las características físicas, anotará el estado de la dentadura, y ordenará al médico que realice la necropsia, examen y descripción de los dientes.

LEY 35 DE 1989

Artículo 1. El odontólogo podrá ser auxiliar de la justicia en los casos que señala la Ley, ora como funcionario público, ora como perito expresamente designado para ello y cumplirá su deber teniendo en cuenta la importancia de la tarea que se le encomiende como experto.

Artículo 8. El odontólogo dedicará a sus pacientes el tiempo necesario para hacer una evaluación adecuada de su salud bucal. Igualmente indicará los exámenes indispensables para establecer el diagnóstico y prescribir el tratamiento correspondiente.

Artículo 25. El odontólogo deberá abrir y conservar debidamente, historias clínicas de sus pacientes, de acuerdo a los cánones científicos.

1.4.2 MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

La odontología como ciencia se dice tuvo su origen en el año de 1728, cuando Pierre Fouchard publica su tratado descubriendo muchos tipos de restauraciones odontológicas.

La primera muestra de interés en la investigación de materiales dentales llegó hasta mediados del siglo XIX con algunas publicaciones sobre la amalgama y sobre las láminas de oro. Pero no fue realmente hasta 1895 que comienza realmente el estudio científico investigativo de materiales dentales, con las publicaciones de un odontólogo llamado GV Black, quien publicó investigaciones hechas en amalgamas dentales.

En 1928 la asociación dental americana (ADA) asume la jefatura en investigación en materiales dentales. En este momento comienza un intenso desarrollo de la investigación de los materiales que iban a ser usados en la cavidad oral. (5)

MATERIALES DE OBTURACION.

Los dientes son la estructura mas fuerte de el cuerpo humano, pero esta estructura también sufre daños que pueden ser causados por diferentes elementos ya sea patológicos o accidentales, por este motivo se ha desarrollado ciertos materiales para su restauración los cuales deben contar con unas características especificas que determinaran el éxito la restauración dental.

Propiedades Generales de los materiales de Obturación

Que sean insolubles a los fluidos bucales.

Que tengan resistencia a las fuerzas masticatorias.

Que tengan adaptabilidad a las paredes de la cavidad para impedir la perforación.

Que su coeficiente de expansión permita ser similar al del órgano dentario.

Que no tenga conductividad térmica.

Que tenga color similar al del diente.

Que sea sencillo de pulir y de retener los pulimentos.

Que sea fácil de manipular.

Que no sea tóxico a la pulpa, ni a los tejidos que lo rodean.

Propiedades Térmicas de los Materiales Dentales.

La transferencia de calor a través de las sustancias se produce con frecuencia por un proceso llamado conducción. El coeficiente de conductibilidad térmica se mide al determinar la cantidad del calor, en calorías por segundo que pasa por debajo de una muestra de 1cm de espesor cuya superficie de corte transversal es de 1 cm², haciendo la temperatura diferencial entre los extremos de la muestra de 1°C.

Cuando mayor sea el valor, mayor será la capacidad de la sustancia para transmitir energía y viceversa.

Sin embargo, con frecuencia las temperaturas no se mantienen constantes. En general hay un estado inestable por la transferencia térmica a través del material que hace que disminuya el gradiente térmico en estas condiciones, la difusividad térmica es importante la fórmula matemática propiedad (h) es:

$$H = K/CpE$$

Donde K es la conductividad térmica; Cp es la capacidad calorífica = calor específico y E es la densidad. Las unidades de difusividad térmica son cm^2/s .

En un volumen determinado de material, el calor que se requiere para elevar la temperatura a una cantidad dada depende de su capacidad calorífica ($\text{cal/g}^\circ\text{C}$) y la densidad. Cuando el producto de la capacidad calorífica y la densidad es alta, la difusividad térmica será baja, aunque la conductibilidad térmica también sea bastante alta.

Por tanto, la conductividad térmica y la difusividad térmica son parámetros importantes para presidir la transferencia de energía térmica a través de un material. Durante la ingestión de alimentos y líquidos persiste un estado inestable de transferencia de calor. La difusividad térmica de un material de restauración es más importante que su conductividad térmica.

El esmalte y la dentina son aislantes térmicos eficaces. Su conductividad y difusividad térmica son similares a las del ladrillo refractario y el agua, en contraste con los valores muchos mayores de la de los metales.

Sin embargo, como cualquier aislante térmico, la estructura dentaria debe tener espesor suficiente para ser eficaz. La eficacia de un material para evitar la transferencia de calor es directamente proporcional al espesor de la capa e inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la difusividad térmica.

La baja conductibilidad térmica del esmalte y la dentina ayudan a prevenir el choque térmico y el dolor consecuente cuando se toman alimentos calientes o

fríos. Sin embargo, la presencia de restauraciones bucales de cualquier material tiende a cambiar la situación.

A causa de los electrones libres presentes, los materiales son buenos conductores térmicos al punto que la pulpa dental se ve afectada de manera adversa por el aumento de la intensidad de los cambios térmicos.

Por otro lado los dientes artificiales se sostienen en una base de dentadura que por lo general esta hecha de resina sintética, un mal conductor térmico por lo tanto tiende a evitar los cambios de calor entre los tejidos blandos de soporte y la cavidad bucal en sí.

Otra propiedad importante es el coeficiente de expansión térmica lineal, que se define como el cambio de longitud de un material cuando se eleva o disminuye la temperatura en un grado

Una restauración puede expandirse o contraerse más que el diente durante un cambio de temperatura; así, la restauración permite la filtración o se afloja.

La resina compuesta cambia de dimensión tres veces más que la estructura dental por cada grado de cambio de temperatura.(5)

Escurrecimiento y Flujo.

Si el metal se somete a una temperatura cercana a su punto de fusión y se sujeta a una fuerza aplicada de manera constante, la deformación consecuente aumenta en función al tiempo. Esta deformación plástica que depende del tiempo se llama escurrecimiento

El escurrecimiento estático es la deformación que depende del tiempo y se produce en un sólido sujeto a tensión constante. El escurrecimiento dinámico es el fenómeno que se presenta cuando la tensión aplicada es fluctuante, como en una prueba de fatiga.

La mayor parte de los metales de uso en odontología tienen puntos de fusión mucho mayores que la temperatura de la boca y por lo tanto no son susceptibles

de escurrimiento en la aplicación dental. La excepción más importante es la amalgama dental, que tiene componentes con puntos de fusión ligeramente por arriba de la temperatura ambiental.

El escurrimiento es de consideración importante para cualquier material dental que se coloca a una temperatura cercana a su punto de fusión por un tiempo prolongado. (5)

RESINAS FOTOPOLIMERIZABLES

Las resinas son los materiales más utilizados en las restauraciones de dientes anteriores, ya que son estéticas y vienen del color del diente.

Composición

Matriz orgánica:

Es el encargado de unir las partículas de relleno.

Da cuerpo a la resina.

Tiene bajas propiedades físicas.

Alta contracción de polimerización.

Material de relleno inorgánico:

Mejora las propiedades físicas de la resina; dureza y resistencia a la abrasión.

Disminuye la contracción de la polimerización.

Agente de unión:

Une el relleno inorgánico con la matriz.

Resistencia a la fractura de la resina.

Reduce concentración de fuerzas en la interfase.

Modificadores:

Son iniciadores y modificadores dependiendo del modo de polimerización.

MODIFICACIÓN DE COLOR: son por lo general composites de microrrelleno que tiene gran contenido de color y baja proporción de relleno – resina, por lo general

tiene agentes colorantes inorgánicos. Algunos sistemas monocromáticos utilizan el dióxido de titanio como agente enmascarador blanco. La mayoría de los sistemas multicolores usan óxido férrico o de otros metales como agentes colorantes.

AGENTES DE UNIÓN: resinas sin relleno que se van a utilizar sobre el esmalte grabado, para mejorar la unión del composite. Algunos agentes de unión contienen pequeñas cantidades de microrrelleno mientras que otras son resinas sin relleno que han sido modificados químicamente para mejorar sus fuerzas de unión al esmalte.

Propiedades Físicas

-RESISTENCIA A LA FRACTURA: es necesario la alta resistencia tensional, la rigidez y la alta dureza.

-RESISTENCIA A LA ABRASION: que puedan resistir cambios físicos.

-CONTRACCION DE POLIMERIZACION: ha mayor concentración del material de relleno, menor contracción de polimerización.

Etapas Físicas De La Polimerización De La Resina (Davidson y Feilzer 1997)

PREGEL: en esta etapa la matriz se encuentra en un estado de comportamiento viscoso plástico es decir que los monómeros pueden fluir dentro de la resina.

PUNTO GEL: es definido como el punto en el cual la fluidez del material no puede mantenerse con la contracción del material.

POST GEL: en esta etapa el material ya se encuentra rígido elástico.(8)

Aplicación De Resina Por Capas (Técnica Incremental)

Al realizar una técnica incremental o por capas de la colocación de la resina, parecería que se eliminaran las fuerzas de contracción y volumen mencionadas anteriormente.

De todas maneras gran cantidad de la contracción de polimerización y por lo tanto de fuerzas de contracción son producidas antes del primer incremento, por lo que es altamente recomendable aplicar la resina por capas o incrementos.

AMALGAMA ADA # 1

La amalgama ha sido parte de la terapéutica odontológica por más de 150 años. Además, es usada actualmente en más del 75% de las restauraciones posteriores en todo el mundo (5)

Propiedades Deseadas En Una Amalgama

RESISTENCIA

Se refiere a soportar las tensiones originadas por la masticación (compresivas y traccionales).

ESTABILIDAD DIMENSIONAL

La estabilidad significa que una vez cristalizada la amalgama no sufrirá expansión ni contracción.

ESCURRIMIENTO

El escurrimiento no deberá de ser mayor al 4% ni debe presentarse cuando la amalgama ha cristalizado.

EXPANSIÓN

Se buscará para lograr que rellene todos los márgenes de la cavidad y no deberá ser mayor de 20 micras por centímetro cuadrado.

CORROSIÓN:

Las amalgamas se corroen por su alto contenido de estaño. Reacción de un metal con el medio ambiente, pero esta propiedad les permite tener un autosellado automarginal. (5)

Componentes De La Amalgama

PLATA 70.9%

Es el principal componente

Ayuda a disminuir el escurrimiento

Aumenta la resistencia

Aumenta la expansión

Aumenta la resistencia a la corrosión y la pigmentación

ESTAÑO 25.8%

Reduce la expansión de la amalgama y aumenta su contracción

Disminuye su resistencia y dureza

COBRE 2.4%

En combinación con la plata aumenta la expansión

Aumenta la resistencia y dureza de las amalgamas

Disminuye el escurrimiento.

ZINC 1.0%

Por un lado contribuye a facilitar el trabajo, la limpieza de la amalgama durante la trituración y la condensación pero producen una gran expansión en presencia de unida y se debe a que el zinc se oxida y forma hidrógeno en forma de burbujas.

Se expande tanto que la fresa se puede fracturar y presentar dolor

La resistencia de las amalgamas en una compresión es ligeramente menor a las aleaciones que no tienen zinc.

MERCURIO

Debe ser químicamente puro, cuando ha sido tratado contiene arsénico y puede lesionar a la pulpa

Sirve como medio de unión entre las partículas de la aleación.

Clasificación:

Según la presentación de la ADA divide la amalgama así:

Tipo I: presentación en polvo

Tipo II: presentación en tableta

Cada tipo se subdivide en tres clases:

Clase I: partículas prismáticas

Clase II: partícula esférica

Clase III: partícula híbrida (5).

CLASIFICACION DE LAS CAVIDADES DE BLACK DE 1914

Las injurias dentales se presentan con patrones específicos los cuales fueron estudiados por el Dr. Black, y este realizó estudios en los que determinó una estandarización para la eliminación de dicha injuria para obtener una adecuada restauración.

CAVIDAD CLASE I : Cavity que realizamos en las superficies oclusales de molares, premolares, en las caras palatinas y linguales de dientes anteriores y en la fosa vestibular de molares inferiores.

CAVIDAD CLASE II : Cavity que realizamos en las superficies proximales de dientes posteriores.

CAVIDAD CLASE III : Cavity que realizamos en las superficies proximales de dientes anteriores sin involucrar el ángulo incisal.

CAVIDAD CLASE IV : Cavity que realizamos en las superficies proximales de dientes anteriores involucrando el ángulo incisal.

CAVIDAD CLASE V : Cavity que realizamos en las caras libres de todos los dientes a excepción de las caras palatinas y linguales de dientes anteriores. (5)

MATERIALES DENTALES EN LA IDENTIFICACIÓN.

La carta dental es un documento legal donde se realiza una descripción morfológica, topográfica de las estructuras dentales y de los tratamientos operatorios y protésicos que se diligencian por los profesionales de la odontología. Por medio de las amalgamas y las resinas que una persona lleva en vida pueden servir para su posterior identificación. Pero estos materiales pueden tener alteraciones producidas por elementos externos como altas temperaturas, que nos impide una identificación acertada.

Para fines identificativos que hayamos tratado se debe señalar:

Sitio de la restauración, superficies restauradas, grado en el que esta cada una de ellas y tipos de materiales utilizados hasta fondo cavitario, así mismo prótesis que lleva y el tipo de material.

Al examinar restos para su identificación, en el caso de las amalgamas existe un grado de corrosión fruto del paso del tiempo, agua, o terreno en que hayan estado.

(9)

EFFECTOS DEL FUEGO EN MATERIALES DENTALES

Los dientes y los materiales que se emplean para su restauración van a sufrir una serie de alteraciones cuando son sometidas a la acción del calor. Las estructuras dentales van a variar, dependiendo de la temperatura que se alcance en el tiempo de exposición y la curva de elevación de la temperatura. Dechaume y Derobert (1934) en un trabajo experimental describen tanto las coloraciones calorimétricas como estructurales que se producen cuando se modifica la temperatura. Los materiales que se utilizan en la reparación del diente y de la prótesis tienen diferentes puntos de fusión, por lo que en los cadáveres quemados pueden haber desaparecido algunos materiales que estaban presentes en la dentadura del

cadáver. La temperatura de fusión de estos materiales pueden indicarnos la temperatura de fusión que se alcanzó en la combustión.(2)

CAMBIOS DENTARIOS POR ACCIÓN TERMICA

En cadáveres carbonizados, los dientes y los huesos son los únicos tejidos reconocidos como tales. En los dientes en especial son importantes los cambios en su color, y apariencia macroscópica.

Cambios a los 100°C: la corona se torna blanca menos transparente de lo normal, recordando un diente moteado pero conserva la forma. La raíz se vuelve ligeramente amarilla, manteniendo su transparencia y forma. Microscópicamente se altera la distribución de los prismas del esmalte, sin que se formen grietas. La dentina se separa claramente, haciéndose mas gruesa la estructura granular.

Cambios a los 200°C: la corona sigue conservando su forma pero su color se hace moderadamente anaranjado. Se desordenan los prismas del esmalte, que pierden su transparencia pero aun no sufre alteraciones morfológicas. Microscópicamente cada fibra dentaria se incurva en forma acentuada, cerca de la unión esmalte-dentina.

Cambios a los 300 °C: La corona toma un color pardo amarillento, se empieza a formar grietas en el esmalte y se destruye totalmente la disposición de los prismas del esmalte. La raíz se vuelve pardo oscuro y se agrieta en toda su extensión: Se inicia la desintegración de la dentina.

Cambios a 400°C: La corona es ya de color pardo negruzco y muestra grietas en todas direcciones, que se extiende de 0.5 a 1 mm en los bordes distales de la superficie labial y lingual. La raíz muestra en toda en toda su superficie grandes grietas que corren paralelas al eje del diente. Microscópicamente puede comprobarse que a pesar de que el esmalte aún retiene su estructura histológica, las grietas en la dentina se aproximan a la cámara pulpar en dirección de los tubulos dentinales.

Cambios de 500 a 700°C: la corona se estalla y desaparece en su totalidad en este intervalo.

Cambios a 800 °C: Dentina carbonizada, disminución del volumen de las raíces.
(10)

TEJIDOS BLANDOS EN LA INVESTIGACIÓN

Una identificación positiva en las personas vivas y muertas usando únicamente las características dentales, es una herramienta clave en las ciencias forenses. Es muy común que los odontólogos forenses se involucren en un caso, incluso modifican con su análisis un veredicto ya dado.

Las posibilidades que nos ofrece la cavidad oral para la identificación son tan numerosas que han sido denominadas la caja negra del organismo. Son dos los tejidos blandos que nos sirven para la identificación, los labios y el paladar duro.

El paladar duro por su resistencia a la putrefacción y otros elementos como por ejemplo el fuego. Los tejidos blandos nombrados anteriormente, presentan una característica común es que ambos están marcados por unos surcos, en el caso de los labios y unas rugosidades en el paladar, estas marcas son invariables, permanentes y diferentes de unos individuos y otros con la excepción de los gemelos unibitelinos en caso de los labios. Esto quiere decir que siguen las mismas características de las huellas dactilares, y por eso ahí radica su importancia. (11)

ANATOMIA DE LA CAVIDAD ORAL DE LOS PORCINOS.

En los últimos años hemos visto la importancia de los porcinos en la investigación biomédica, esto se debe a las semejanzas estructurales y nutricionales con la especie humana.

El techo de la cavidad oral presenta unas rugosidades palatinas prominentes que terminan abruptamente donde empieza el paladar blando y le siguen dos placas

aisladas, las amígdalas del paladar blando que son las principales amígdalas del cerdo. El piso de la cavidad oral esta ocupado por la lengua que es puntiaguda, larga y estrecha. Existen dos o tres papilas caliciformes, las fungiformes son pequeñas y numerosas. Las papilas foliadas también están presentes.

Las mejillas tienen una mucosa lisa, las glándulas bucales están dispuestas en dos filas opuestas a las de los dientes de la mandíbula. Se extienden desde el ángulo de los labios hasta el músculo masetero, que las cubre en parte. El conducto parotideo se abre en el lado opuesto al cuarto o quinto molar.(6)

Los cerdos tienen la dentadura más completa entre los mamíferos domésticos, la fórmula de los dientes permanentes es:

3-1-4-3 la cual es igual en los dos maxilares.

Incisivos: los inferiores son rectos y sobresalen hacia delante, al encuentro los incisivos superiores curvos, los cuales realizan una acción de presión.

Caninos: se hallan profundamente insertados en los maxilares sus extremos proximales incluidos permanecen abiertos, de tal modo que crecen durante toda la vida del animal. Los inferiores se mantienen aguzados mediante el roce de los superiores. Los colmillos de la cerda son más pequeños con excepción de sus puntas que no sobresalen de la boca

Molares: las coronas de los dientes molares aumentan de longitud y ancho desde adelante hacia atrás. La superficie oclusal se torna irregular por numerosos tubérculos y es ideal para triturar alimentos, los molares están constituidos por montículos aplastados, mientras que la de los premolares es de tipo cortante, el primer premolar de cada arcada es pequeño y simple, el inferior asienta al canino superior, en el maxilar superior el primero y segundo premolar poseen dos raíces el tercero tres y el cuarto cinco los molares tienen seis raíces. En la mandíbula el primer premolar tiene una raíz, el segundo y el tercero tienen tres raíces, el primer y segundo molar tiene cuatro raíces y el tercer molar tiene cinco raíces. Las estructuras de los dientes del cerdo son las mismas que las del humano, esmalte, dentina, pulpa, y cemento. (7)

TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN LA IDENTIFICACIÓN DENTAL.

A veces se plantean problemas en los que a causa de los datos ante- mortem, a la escasez de material hallado o al deterioro que este sufre, se hace necesaria la utilización de técnicas que nos ayuden a obtener la mayor identificación posible.

1. Morfología y Métrica: en la odontología forense, los métodos más elementales y los primeros que se empezaron a utilizar fueron los morfológicos y los métricos, de manera que se establecieron una serie de datos e índices que se ponían en correspondencia con la especie, edad, sexo, y también algunos autores lo relacionaban con la talla de los individuos.
2. Radiología: técnica que se empezó a usar en antropología forense con fines identificativos y que en los momentos actuales es esencial en el protocolo de un estudio dental.

El estudio radiográfico puede ser realizado sobre el sitio de los hechos, como puede ocurrir en los casos de grandes catástrofes, por lo que es conveniente que en el equipo del odontólogo forense existan aparatos de radiografías portátiles o bien en las salas de autopsias, donde se deben realizar las radiografías con precisión.

3. Fotografía: el motivo de la aplicación de esta técnica en odontología forense es fijar en los diferentes procesos del estudio cómo se encuentran las piezas sometidas a análisis, es decir la cavidad bucal, los dientes, la piel, las mucosas y en caso de existir, las prótesis dentales. Además se deben tomar fotografías de perfil y de frente. Si el cadáver lo permite. (12)

CARTA DENTAL

Se define como un elemento material de prueba, en el cual se consignan detalladamente los rasgos intra y extraorales de un individuo vivo o muerto, permitiéndose el diagnóstico individual de cada diente, describiendo patologías, malposiciones, obturaciones y demás características que individualicen a una persona.

Los medios de exámenes dentales son acertados y confiables para asegurar la identificación apropiada, utilizando un aproximación metódica; un odontólogo forense puede desarrollar todos los requisitos de información necesaria para alcanzar una conclusión en relación con la identificación dental.

El odontograma, que forma parte de los documentos permite registrar simbólicamente los tratamientos, patologías (dientes cariados, obturados y perdidos) y alteraciones fisiológicas en la dentadura de las personas.

La historia clínica odontológica es un documento ético legal, en el cual se describe todo un procedimiento en el que se incluye la anamnesis, antecedentes familiares y personales exámenes de tejidos duros y blandos, odontograma, diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento de una persona indicada. (13)

“Según Dra, López. C y colaboradores se realizó una investigación en el comando de transporte militar catam para verificar la viabilidad de la carta dental ya que es una entidad en la cual se requiere medios de reconocimiento por su alto grado de accidentalidad de sus miembros activos (situación de orden público) dicha investigación llegó a la conclusión de que el formato de la carta dental que se utilizaba era inadecuado e incompleto porque las convenciones eran erróneas no se registraban las caras de los dientes y ningún formato poseía fecha de

diligenciamiento lo cual concluye que no poseían un sistema de identificación adecuado”(15)

EXAMEN Y DOCUMENTACION DE LA DENTICION CALCINADA

Un juego matemático de procedimientos para lograr el acceso a las estructuras intraorales y asegurar que la información dental estará conservada por sí misma durante el proceso de examinacion. Para el odontólogo forense la determinación secuencial de la extensión de los daños de la dentición con el fin de proceder de la manera más conservadora posible.

ETAPA I

La etapa I incluirá examen visual, no invasivo, Extraoral de los restos calcinados.

ETAPA II

La segunda etapa incluirá la remoción de los tejidos blandos extraorales para alcanzar visualización directa a la mayoría de la dentición para determinar la fragilidad de los dientes posteriores. Si se abre la mandíbula manualmente o con ayuda de una palanca en forma de cruz, ha probado ser un fracaso para proceder a la etapa III

ETAPA III

Esta etapa involucra la adecuada conservación de la evidencia dental para posibles futuras revisiones. Todos los fragmentos orales. Dentición y el ítem identificados deberán ser guardados en un contenedor y puestos con el cuerpo con el fin de prevenir daños y desplazamientos. Así es posible retornar rápida y fácilmente a la evidencia dental si una evaluación se necesita. (14)

HORNO DE CREMACION

Estos pertenecen a la línea de hornos anatomopatológicos. Se entiende por desecho anatomopatológico todas aquellas partes de órganos, huesos, músculos, grasas y residuos orgánicos de origen animal o humano.

Químicamente, el desecho anatomopatológico, está compuesto principalmente de carbono e hidrógeno y oxígeno, ligeras cantidades de minerales y trazas de nitrógeno.

Físicamente, consiste de una estructura celular y líquidos. Cada célula contiene agua acompañada de sus elementos que la integran. Ellas comprenden el cabello, grasa, proteínas y huesos en proporciones que varían según el animal. La sangre y otros fluidos están compuestos casi en su totalidad por agua.

El promedio de la composición química es similar en todos los animales. La proporción de agua comparada con el peso total varía ampliamente entre las especies e influye también las condiciones la frescura o descomposición del desecho.

HORNO CREMATORIO TKF

El horno crematorio está compuesto por dos (2) cámaras, la de proceso y la de post-combustión ó antipolución.

En la cámara de proceso se realiza la cremación propiamente dicha, las paredes de esta cámara están fabricadas en ladrillo refractario y aislante; el techo y el piso en cemento refractario.

Esta cámara posee un quemador ACPM (DIESEL) ó gas, el cual trabaja a temperaturas promedio de 800°C; en esta cámara se deposita el cuerpo a cremar y se realiza la incineración del mismo. Posee orificios de entrada de aire necesario para la combustión de los desechos en la entrada de la misma y una pequeña cámara bajo el nivel del piso donde se depositan los restos de la cremación (cenizas).

La temperatura de la cámara de trabajo se censa por medio de un termopar tipo "K", ubicado en el centro del techo de la misma y se controla por medio de un control de temperatura electrónico con indicación análoga de la real censada por el termopar.

El acceso a la cámara de trabajo se logra por una puerta tipo guillotina accionada hidráulicamente. En el centro de la puerta se dispone de un visor hacia el exterior del horno protegido con vidrio refractario.

La Cámara de post-combustión ó antipolución está fabricada del mismo material que el de la cámara de proceso, pero su tamaño es varias veces menor.

La cámara de post-combustión posee también un quemador ACPM (DIESEL) ó gas, el cual trabaja a temperaturas promedio de 900°C, máximo de 1200°C; esta cámara se encarga de quemar todos los gases y humos que se derivan de la cremación de los cadáveres en la cámara de proceso. Por la forma de trampa que posee, obliga a los gases provenientes de la cámara de proceso a entrar en contacto directo con la llama del quemador y con las superficies que se encuentran a elevadas temperaturas. Esto con la adición de oxígeno para oxidar los productos de la combustión de los residuos garantizando la salida al exterior de los gases incoloros e inodoros.

La temperatura de la cámara se detecta por medio de un termopar tipo "K" ubicado en el techo de la salida hacia el exterior y se controla por medio de un control de temperatura electrónico con indicación análoga de la real censada en la cámara.

ESPECIFICACIONES

Dimensiones de la Cámara

Ancho : 800 mm

Altura : 700 mm

Profundidad : 2.050 mm

Altura del piso a la
Cámara de proceso : ~ 550 mm

Dimensiones Externas (Aprox.):

Ancho : 1400 mm

Largo : 5.700 mm

Altura : 2.100 mm

Longitud Chimenea : 4.800 mm

Datos Infraestructura

Potencia Calórica : 2 x 1.300.000 Btu/Hr (Aprox.)

Combustible : Gas y/o Diesel.

Voltaje de Operación : 220V, 3F, 60Hz.

Ciclo de cremación aprox. : 60 – 90 Min.

Peso aproximado : ~ 12.000 Kgr.

Acometida de gas : 2"

Presión de entrada : 20 – 30 PSI

Acometida Eléctrica : y Neutro # 8 AWG, 5 kW.

Retención de Gases

Cámara de Post combustión: Superior a 1 segundo según Norma EPA.

Temp. Cámara Combustión: Temperatura Máxima 800 °C.

Temp. Cámara Post combustión: Temperatura Máxima 1.200 °C.

HORNO CREMATORIO TKF

El horno crematorio está compuesto por dos (2) cámaras, la de proceso y la de post-combustión ó antipolución.

En la cámara de proceso se realiza la cremación propiamente dicha, las paredes de esta cámara están fabricadas en ladrillo refractario y aislante; el techo y el piso en cemento refractario.

Esta cámara posee un quemador ACPM (DIESEL) ó gas, el cual trabaja a temperaturas promedio de 800°C; en esta cámara se deposita el cuerpo a cremar y se realiza la incineración del mismo. Posee orificios de entrada de aire necesario para la combustión de los desechos en la entrada de la misma y una pequeña cámara bajo el nivel del piso donde se depositan los restos de la cremación (cenizas).

- Interruptores automáticos contra cortocircuitos
- Contactores de fuerza y control
- Controles de temperatura
- Controles de llama
- Conmutadores y pulsadores de encendido
- Luces indicadoras de proceso
- Temporizadores
- Registradores de Temperatura

EXPERIMENTACION Y ETICA ANIMAL

El código de ética en animales (porcinos) no es un documento muerto, sino que tiene que estar incorporado de manera consciente a la actividad diaria del experimentador.

El uso de animales de laboratorio dentro del proceso experimental es hasta ahora inevitable debido a que los resultados obtenidos en pruebas con animales constituyen la apreciación más aproximada con que se cuenta, en la inmensa mayoría de los casos, para determinar el posible impacto de una sustancia candidata para el uso humano.

Desde el siglo XIX se comenzó a tomar conciencia de la necesidad de conducir los experimentos de una forma más humana, no sólo por conciencia y consideración hacia el animal, sino porque se conoce que el dolor y el estrés en los animales de laboratorio introducen variables indeseables en la investigación y pueden interferir notablemente en la interpretación de los resultados.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los cambios físicos que sufren las amalgamas y resinas, tanto en dientes anteriores como posteriores, realizados en cavidad oral de porcinos, cuando son sometidos a altas temperaturas.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Observar a qué temperatura ocurre el cambio de color, el desprendimiento, la fractura y la desintegración del material, en dientes obturados con amalgama y resina en cavidad oral de porcinos.

Determinar qué material de obturación es más resistente, cuando es sometido a altas temperaturas.

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 HIPOTESIS NULA.

No existen diferencias significativas de color, desprendimiento, fractura y desintegración en amalgamas y resinas cuando son expuestos a altas temperaturas en cavidad de porcinos.

1.6.2 HIPOTESIS ALTERNA.

Existen diferencias significativas de color, desprendimiento, fractura y desintegración en amalgamas y resinas cuando son expuestos a altas temperaturas en cavidad de porcinos.

2. METODO

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental Fase I

2.2 OBJETO DEL ESTUDIO

Cambios físicos producidos por aumento de la temperatura en Amalgamas y resinas en 168 dientes de porcino

2.3 POBLACION

168 dientes en 14 cabezas de porcinos en los cuales se realizaran 168 cavidades distribuidas así :

- 24 cavidades clase I en amalgama en dientes posteriores
- 24 cavidades clase II en amalgama en dientes posteriores
- 24 cavidades clase I en resina en dientes posteriores
- 24 cavidades clase II en resina en dientes posteriores
- 24 cavidades clase III en resina en dientes anteriores
- 24 cavidades clase IV en resina en dientes anteriores

2.3.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

INCLUSIÓN

Libre de laceraciones en tejidos blandos
Dentición completa permanente

EXCLUSIÓN

Dientes parcialmente erupcionados
Dientes con morfología inadecuada
Dientes temporales
Presentar fracturas dentales
Presentar fracturas en tejido óseo

2.3.2 GRUPOS EXPERIMENTALES

Grupo 1: dientes anteriores obturados con resina a 150°C.

Grupo 2: dientes posteriores obturados con resina a 150°C.

Grupo 3: dientes anteriores obturados con resina a 250°C

Grupo 4: dientes posteriores obturados con resina a 250°C

Grupo 5: dientes anteriores obturados con resina a 350°C

Grupo 6: dientes posteriores obturados con resina a 350°C

Grupo 7: dientes anteriores obturados con resina a 450°C

Grupo 8: dientes posteriores obturados con resina a 450°C

Grupo 9: dientes anteriores obturados con resina a 550°C

Grupo 10: dientes posteriores obturados con resina a 550°C

Grupo 11: dientes anteriores obturados con resina a 650°C

Grupo 12: dientes posteriores obturados con resina a 650°C

Grupo 13: dientes anteriores obturados con resina a 750°C

Grupo 14: dientes posteriores obturados con resina a 750°C

Grupo 15: dientes posteriores obturados con amalgama a 150°C

Grupo 16: dientes posteriores obturados con amalgama a 250°C

Grupo 17: dientes posteriores obturados con amalgama a 350°C

Grupo 18: dientes posteriores obturados con amalgama a 450°C

Grupo 19: dientes posteriores obturados con amalgama a 550°C

Grupo 20: dientes posteriores obturados con amalgama a 650°C

Grupo 21: dientes posteriores obturados con amalgama a 750°C

2.4 VARIABLES

OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	CATEGORIA	ESCALA	RELACION	INSTRUMENTO	
Determinar en que cavidad y material es mas resistente cuando es sometido a altas temperaturas en cavidad oral de porcinos	MATERIAL	realizacion de obturaciones	*amalgamas *resinas	cualitativa	nominal	independiente	visual	
	TIPO DE DIENTE	estructura donde se colocara la obturacion	*anterior *posterior	cualitativa	nominal	independiente	visual	
	TEMPERATURA FINAL	magnitud fisica que expresa el grado o nivel de calor de un cuerpo	grados en los cuales se va a medir el estudio de 150° 250° 350° 450° 550° 650° 750°	cuantitativa	intervalo	independiente	termometro	
Establecer a que tiempo ocurre el cambio de color desprendimiento fractura y desintegracion del material en los dientes obturados con amalgama y resina en cavidad oral de porcinos	CAMBIO FISICO							
	color	propiedad de la luz transmitida reflejada o emitida por un objeto, que depende de su longitud de onda	resinas *amarillo oscuro *marron *café *negro *no cambios	amalgamas *gris brillante *gris mate *gris oscuro *negro *no cambios	cualitativa	nominal	dependiente	visual
	desprendimiento	separacion de un material de su cavidad	SI/NO	cualitativa	nominal	dependiente	visual	
	fractura	quebrantamiento de un material	SI/NO	cualitativa	nominal	dependiente	visual	
	desintegracion	separar los diversos elementos que forman un todo	SI/NO	cualitativa	nominal	dependiente	visual	
	TIPO DE CAVIDAD	realizacion de la cavidad en dientes de porcinos medida en milímetros	*cavidad I: cara oclusal *cavidad II: oclusal proximal *cavidad III: diente anterior sin ang incisal *cavidad IV: diente anterior con ang incisal	cualitativa	ordinal	independiente	sonda periodontal	

2.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

Cabeza # _____ Tipo Diente. 1. ant 2. post

Diente _____

Cavidad
 1. I 2. II 3. III 4. IV

Material
1 Res. 2. Ag.

Temperatura inicial: _____ °C

Temperatura final: _____ °C

Tiempo: _____ minutos/seg

Cambios observados

A. Color

Resina

- 1 Amarillo oscuro _____
- 2 Marrón _____
- 3 Café _____
- 4 Negro _____
- 5 No cambio _____

Amalgama

- 1 Gris brillante _____
- 2 Gris mate _____
- 3 Gris oscuro _____
- 4 Negro _____
- 5 No cambio _____

B. Desprendimiento

Si No

1. 2.

C. Fractura

Si No

1. 2.

D. Desintegración

Si No

1. 2.

2.6 PROCEDIMIENTO.

Se diseñó un estudio de tipo experimental fase I, en el que la población objeto son cavidades obturadas con amalgamas y resinas, realizadas en dientes de cabezas de porcinos.

Lo primero que se realizó fue una calibración de jurados, para establecer las dimensiones que deberían tener todas las cavidades. Luego se realizó otra calibración con dientes naturales, obturados previamente con amalgama y resinas y así observar que investigador iba a recolectar los resultados. Todo este proceso se hizo con un docente especialista.

Después de realizar todo lo anterior, se dieron los parámetros para comprar las cabezas de los porcinos, que se adquirieron en el frigorífico Monserrate, todas de un mismo lote.

Se utilizaron de 14 cabezas de porcino, con sus respectivos dientes, los cuales cumplían los siguientes criterios de inclusión: libre de laceraciones en tejidos blandos, dentición completa permanente, no presentar fracturas dentales, no presentar fracturas en tejido óseo.

Luego de este procedimiento las cabezas de porcino fueron llevadas a los laboratorios de pregrado del Colegio Odontológico Colombiano, en donde se elaboraron las cavidades con sus respectivas obturaciones, comenzando por la amalgama ya que debía esperar el tiempo de cristalización adecuado.

A cada diente se le realizaron cavidades I, II, III, IV, con pieza de mano de alta velocidad NSK y fresas de diamante de grano medio con formas cilíndricas y de pera. Se colocaron obturaciones en amalgama (cápsulas predosificadas marca Kerr dobles y sencillas) en cavidades clase I y II en dientes posteriores, previamente colocación de base intermedia de ionómero

de vidrio tipo IV marca Master Dent, colocado con aplicador de dycal; se utilizó amalgamador tipo fusil, condensador número 3 y 4, bruñidor de bola y horqueta, tallador 21B, cleoide y discoide, tallador de Fraham; posteriormente fueron pulidas y brilladas con fresas para pulir amalgama copa de caucho y piedra pómez con micromotor MTI élite y contra ángulo MTI.

Se realizaron cavidades Clase III y IV en los dientes anteriores de ambos maxilares de los porcinos con pieza de mano de alta velocidad marca NSK, fresas de carburo #1 y #2, puntas de diamante en forma de llama, obturada con una leve capa de ionómero de vidrio tipo IV marca Master Dent, desmineralización del esmalte y limpieza de dentina por 15 segundos, lavado y secado por 30 segundos; colocación de agente adhesivo, polimerización por 40 segundos y colocación de resina de fotocurado con obturación marca 3M por capas de 0.5 mm, con espátula de teflón marca Premier, y se polimerizó con lámpara de luz visible Marca Vivadent, pulimento y brillo con fresas para pulir resinas y discos soflex.

Ocho horas después de realizado el procedimiento dental, se enumeró cada cabeza, se ató el hocico de cada una con alambre y se introdujeron en un horno crematorio con las siguientes especificaciones: El horno crematorio está compuesto por dos (2) cámaras, la de proceso y la de post-combustión ó antipolución.

En la cámara de proceso se realiza la cremación propiamente dicha, las paredes de esta cámara están fabricadas en ladrillo refractario y aislante; el techo y el piso en cemento refractario.

Esta cámara posee un quemador ACPM (DIESEL) ó gas, el cual trabaja a temperaturas promedio de 800°C; en esta cámara se deposita el cuerpo a cremar y se realiza la incineración del mismo. Posee orificios de entrada de aire necesario para la combustión de los desechos en la entrada de la misma

y una pequeña cámara bajo el nivel del piso donde se depositan los restos de la cremación (cenizas).

Combustible: Gas y/o Diesel.
Ciclo de cremación aprox. : 60 – 90 Min.
Temp. Cámara Combustión: Temperatura Máxima 800 °C.
Temp. Cámara Post combustión: Temperatura Máxima 1.200 °C.

Se inició el proceso de incineración a una temperatura de 22°C y se fue aumentando hasta alcanzar los 750°C, en un lapso de tiempo de una hora cuarenta minutos. Durante este proceso, se fueron sacando dos cabezas, a partir de los 150°C.

Se dejaron enfriar durante 12 horas y se realizó la observación y la recolección de datos utilizando el instrumento.

Las variables fueron: Tipo de diente, tipo de cavidad y tipo de material, cambios físicos como cambio de color, desprendimiento, fractura y desintegración.

El análisis estadístico que se realizó fue el SPSS versión 12 a un nivel de significancia de $p = (0.05)$ y distribución de frecuencias

3. RESULTADOS

Se analizaron 168 dientes en 14 cabezas de porcinos, donde 66.7%(112) se les aplicó resina y 33.3%(56) amalgama, el experimento se realizó en 7 temperaturas diferentes (150°, 250°, 350°, 450°, 550°, 650° y 750°). Con resina se obturaron 16 dientes con cada temperatura y con amalgama 8 con cada temperatura debido a que por criterios estéticos, con resina se obturaron dientes posteriores y anteriores, mientras que con amalgama solo fueron dientes posteriores.

Se encontraron diferencias significativas entre el tipo de material y la fractura ($p=0.000$ - Chi Cuadrado) y la desintegración ($p= 0.000$ -Chi Cuadrado)

Tabla No 1.

MATERIAL	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACIÓN
Resina	31,2%	6,3%	44,6%
Amalgama	25,0%	37,5%	14,3%

52.7%(59) de los dientes obturados con resina no presentaron cambios en el color y 47.3%(53) si. De los dientes que presentaron cambios (53), 41.5%(22) cambiaron al color amarillo oscuro

Tabla No 2.

Color	%	No
Amarillo Oscuro	41,5%	22
Negro	26,4%	14
Marron	24,5%	13
Café	7,5%	4
Total	100%	53

33.9%(19) de los dientes obturados con amalgama no presentaron cambios en el color y 66.1%(37) si. De los dientes que presentaron cambios (37), 37.8%(14) cambiaron al color gris mate.

Tabla No 3.

Color	%	No
Gris Mate	37,8%	14
Negro	29,7%	11
Gris Brillante	24,3%	9
Gris Oscuro	8,1%	3
Total	100%	37

Se encontraron diferencias significativas entre la temperatura y la fractura ($p=0.019$ - Tau b-Kendall) y el desprendimiento ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), mientras que la desintegración presentó un aumento proporcional según el aumento de la temperatura

Tabla No 4.

TEMPERATURA	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACIÓN
150°	12,5%	20,8%	8,3%
250°	41,7%	8,3%	8,3%
350°	25,0%	37,5%	29,2%
450°	37,5%	12,5%	29,2%
550°	20,8%	37,5%	33,3%
650°	66,7%	0,0%	33,3%
750°	0,0%	0,0%	100,0%

En los dientes obturados con resina, se encontraron diferencias significativas entre la temperatura y la desintegración ($p=0.000$ -Tau b-Kendall), en la cual

se presenta un comportamiento de aumento proporcional a la temperatura. En los dientes obturados con amalgama se encontraron diferencias entre la temperatura y la fractura ($p=0.005$ - Tau b-Kendall) y la desintegración ($p=0.000$ -Taub-Kendall), respectivamente.

Tabla No 5.

TEMPERATURA	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACIÓN
RESINA			
150°	18,8%	0,0%	12,5%
250°	50,0%	0,0%	12,5%
350°	25,0%	25,0%	43,8%
450°	43,8%	0,0%	43,8%
550°	18,8%	50,0%	50,0%
650°	50,0%	0,0%	50,0%
750°	0,0%	0,0%	100,0%
AMALGAMA			
150°	0,0%	62,5%	0,0%
250°	25,0%	25,0%	0,0%
350°	25,0%	62,5%	0,0%
450°	25,0%	37,5%	0,0%
550°	0,0%	75,0%	0,0%
650°	100,0%	0,0%	0,0%
750°	0,0%	0,0%	100,0%

En los dientes obturados con resina, se encontraron diferencias significativas entre la temperatura, tipo de diente y la desintegración ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), en la cual se presenta un comportamiento de aumento proporcional a la temperatura.

En los dientes obturados con amalgama se encontraron diferencias entre la temperatura, tipo de diente y el desprendimiento ($p=0.059$ - Tau b-Kendall), la fractura ($p=0.002$ - Tau b-Kendall) y la desintegración ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), respectivamente

Tabla No 6.

GRUPOS	GRUPO	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACIÓN
RESINA				
150°-Anterior	Grupo 1	12,5%	0,0%	25,0%
150°-Posterior	Grupo 2	25,0%	0,0%	0,0%
250°-Anterior	Grupo 3	12,5%	0,0%	25,0%
250°-Posterior	Grupo 4	87,5%	0,0%	0,0%
350°-Anterior	Grupo 5	12,5%	12,5%	87,5%
350°-Posterior	Grupo 6	37,5%	37,5%	0,0%
450°-Anterior	Grupo 7	12,5%	0,0%	87,5%
450°-Posterior	Grupo 8	75,0%	0,0%	0,0%
550°-Anterior	Grupo 9	0,0%	0,0%	100,0%
550°-Posterior	Grupo 10	62,5%	37,5%	0,0%
650°-Anterior	Grupo 11	0,0%	0,0%	100,0%
650°-Posterior	Grupo 12	100,0%	0,0%	0,0%
750°-Anterior	Grupo 13	0,0%	0,0%	100,0%
750°-Posterior	Grupo 14	0,0%	0,0%	100,0%
AMALGAMA				
150°-Anterior	Grupo 15	0,0%	75,0%	0,0%
150°-Posterior	Grupo 16	0,0%	50,0%	0,0%
250°-Anterior	Grupo 17	0,0%	50,0%	0,0%
250°-Posterior	Grupo 18	50,0%	0,0%	0,0%
350°-Anterior	Grupo 19	0,0%	75,0%	0,0%
350°-Posterior	Grupo 20	50,0%	50,0%	0,0%
450°-Anterior	Grupo 21	25,0%	75,0%	0,0%
450°-Posterior	Grupo 22	25,0%	0,0%	0,0%
550°-Anterior	Grupo 23	0,0%	50,0%	0,0%
550°-Posterior	Grupo 24	0,0%	100,0%	0,0%
650°-Anterior	Grupo 25	100,0%	0,0%	0,0%
650°-Posterior	Grupo 26	100,0%	0,0%	0,0%
750°-Anterior	Grupo 27	0,0%	0,0%	100,0%
750°-Posterior	Grupo 28	0,0%	0,0%	100,0%

4. DISCUSION

La literatura reporta estudios sobre cambios físicos en materiales dentales utilizando técnicas donde el fuego se coloca de forma directa sobre los dientes, cosa poco común, debido a que las personas que mueren en accidentes donde hay exposición al fuego, ésta casi nunca es directa sobre las estructuras dentales.

Este estudio reproduce la forma como los tejidos blandos protegen los dientes y sus restauraciones.

Ricardo Miguel y Col. en su estudio "Comportamiento de las piezas dentarias y sus restauraciones a la acción de la temperatura" en el año 2000, utilizaron un horno para cocción de porcelana.

En el presente estudio se utilizó un horno crematorio, en el cual se induce al incremento de la temperatura por medio de una llama de gas propano. Lo que permite reproducir la acción del fuego en un siniestro

Galindo y col. En su estudio "cambios físicos de dientes naturales y materiales dentales In Vitro expuestos a quemaduras causada a llama directa encontraron que la resina se desintegra a los 500°C, mientras que en el estudio de Miguel y Col se desintegra a los 450°C. En el presente estudio se desintegra a los 550°C.

Este estudio muestra que a 750°C hay calcinación en un lapso de 90 minutos y se hace imposible cualquier tipo de identificación, los estudios donde se utiliza fuego directo muestran que hay desintegración de las coronas a los 500°C. El estudio de Miguel y Col concluyen que las restauraciones desaparecen a los 1000°C.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las restauraciones en resina suelen tener más protección en dientes posteriores por la acción de los tejidos blandos, los dientes anteriores tienen menor protección al encontrarse la apertura de la cavidad oral. Pero en general los materiales son más resistentes en dientes posteriores.

Las resinas sufren más rápido el fenómeno de desintegración y las amalgamas tienden a sufrir más fracturas debido a la evaporación del mercurio.

Los tejidos blandos definitivamente brindan una excelente protección, tanto a los dientes como a las restauraciones, cuando están expuestos a altas temperaturas.

La aplicación de este estudio a la odontología forense es útil ya que establece los cambios físicos de las restauraciones cuando hay un siniestro por acción del fuego.

Se recomienda a la hora de realizar una identificación dental, tener los registros antemortem para poder hacer una comparación adecuada con los datos postmortem. De esta manera lograr el éxito en el proceso identificativo.

En estudios posteriores se recomienda hacer un análisis radiográfico tanto antes como después de la incineración.

GLOSARIO

- ◆ DESINTEGRACION: Separar los diversos elementos que forman un todo y destruirlos por completo.
- ◆ DESPRENDIMIENTO: Despego, desasimiento de las cosas.
- ◆ ESCURRIMIENTO: Es la deformación plástica o permanente cuando un cuerpo es sometido a una carga constante y a una temperatura cercana a su punto de fusión.
- ◆ FRACTURA: Romper o quebrantar con esfuerzo una cosa.
- ◆ ODONTOLOGIA FORENSE: Rama de la ciencia odontológica que trata las estructuras dentales y sus anexos, valorándolas como elementos de prueba para aporte a la administración de justicia.
- ◆ TEJIDOS BLANDOS: Cada uno de los diversos agregados de células de la misma naturaleza, diferenciadas de un modo determinado, ordenadas regularmente y que desempeñan en conjunto una determinada función.
- ◆ TEMPERATURA: Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. .
- ◆ TIEMPO: Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro. Su unidad en el Sistema Internacional es el segundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. LÓPEZ, Carolina, La Carta Dental Como Medio De Identificación, Universitas Odontológica N 53, Bogotá; Dic 2003, Pág. 86 – 91.
2. DECHAUMED, M. Y de Robert. RESISTENCE DES DENTS AT CALCINATION, Rev stomatol 1936, 768 - 800.
3. CALABUING, Gisbert J.A. Medicina Legal y Toxicología. Edit Salvat. España, 1991. Pag 336-360.
4. GALINDO, y Colaboradores. Cambios Físicos De Dientes Naturales In Vitro Expuestos A Quemaduras Causada Por Llama Directa. Diciembre 9 de 1997.
5. GUZMÁN, Andrés, Guía de la Ciencia Actual de los Materiales Odontológicos, Edición 2002.
6. SHIVELY. M.J. Anatomía del cerdo. Anatomía Veterinaria Básica Comparativa y Clínica. Cap 21. Pág. 329-331.
7. SISSON Y GROSSMAN, Anatomía de los Animales Domésticos, Ciencia Y Cultura Latino Americana, Quinta Edición Tomo II . Cap. 40 Pág. 1398-1404 México 2001.
8. DAVIDSON CL, AJ Feilzer (1997). Polymerization shrinkage and Polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. J Dent 25(6): 435-440.
9. VÁZQUEZ, Héctor, Investigación, Medico Legal de la Muerte, Editorial Astrea La Valle 1203 Buenos Aires 2003.
11. CORREA Ramírez A, Estomatología Forense. Trillas .México. 1990
10. BRIÑON E.N. Odontología Legal y Forense. Purinzon Buenos Aires 1982.
11. FERNÁNDEZ, Edgar, Criminalística, Fundamentos de la Identificación Odontológica, estomatología Forense, editorial Buena Aventura, Perú, Cap II Pág. 148- 156.

12. DELATTRE Veronique, Buned Beyond Recognition, Systematic. Approach to the Dental Identification of Charred Human Remains. J Forensic 2000 Pag 589 – 596.
13. LÓPEZ, Carolina, La Carta Dental La Fuerza Área Colombiana, Comando de Transporte Militar CATAM. Universitas Odontológica N 54 – 55, Bogotá; Dic 2004, Pág. 96 – 102.
14. DEREK, Clark, recubrimiento de resinas de poliéster para especímenes de tejido duro, Practica Forense de Odontología, Editorial Wright, Pág. 895.
15. BURNED, Beyond, Recognition, Systematic Approach to the Dental tification of Charred Human Bemarins.
16. GIRALDO, Cesar, Bases De Odontología Forense, Medicina Forense, Señal Editora. Edición Octava 1996 Cap XLIII, Pág. 419-423.
17. GIRALDO, Cesar, Bases De Odontología Forense, Medicina Forense, Señal Editora. Edición Octava 1996 Cap XXXVI, Pág. 312-319.
18. GIRALDO, Cesar, Bases De Odontología Forense, Medicina Forense, Cronología Dental, Señal Editora. Edición Octava 1996 Cap XXXVI, Pág. 273-282.
19. GIRALDO, Cesar, Bases De Odontología Forense, Identificación de Cadáveres y Restos Humanos, Medicina Forense Señal Editora. Edición Octava 1996 Cap XXVIII, Pág. 443-446.
20. GUERRA, Antonio, Aplicación De la Odontología Forense, Odontoestomatología Forense, Ecoe Ediciones, Feb 2002, Cap III, Pág. 15-17.
21. GUERRA, Antonio, Tejidos Blandos en la Identificación. Odontoestomatología Forense, Ecoe Ediciones, Feb 2002, Cap I, Pág. 14-27.
22. TÉLLEZ, Nelson, Odontología Forense, Medicina Forense Manual Integrado Editorial Unal, Nov 2002, Cap XXIII Pág. 361-365.
23. RODRÍGUEZ, José Vicente, Odontología Legal y Forense, Odontología Forense, Ecoe Ediciones, Cap III Pág. 85-89.

24. RODRÍGUEZ, José Vicente, Aplicaciones De la Odontología, Odontología Forense, Ecoe Ediciones, Cap III Pág. 96-111.
25. MCNAMEE, Anne, Adherencia de Odontólogos Forenses a la Guías ABFO para la Recolección de Evidencias En Víctimas, Forensic Sci, Marzo 2003, Vol. 48, No 2.
26. MONZAVI, Babak, Modelo de Estimación De Edad Basado en factores Dentales de Cadáveres Desconocidos Iraníes, Forensic Sci, Marzo 2003, Vol 48, No 2.
27. ANGULO, Rubén, Heridos Por Temperaturas, Medicina Forense y Criminalística, Editora Doctrina, Cap VII Pág. 113-115
28. ANGULO, Rubén, Cavidad Oral y Tejidos Blandos, Medicina Forense y criminalística, Editora Doctrina, Cap VII Pág. 113-115.
29. CARDONA, Haydee, Identificación de Cadáveres en Avanzado Estado de Descomposición o Incineración por Medio de ADN de Origen Pulpar, 2001 px (Odontóloga). Universidad Nacional De Colombia, Facultad De Odontología.
30. HANSEN RW. Intraoral Micro- identificación disc. J for Stomatol; Pag 77-91,1991.
31. O' BRIEN W: Ruge. Biomateriales de uso odontológico. Edit. Panamericana. Pág. 163 – 173.
32. SKINNER. La ciencia de los materiales dentales. Edit. Interamericana. México 1987.
33. Anatomía Veterinaria K.M DYCE . Cabeza y Cuello del Cerdo, Editorial medica Panamericana Argentina. Cap 34. Pág. 754-761
34. CALABUING, Gister J.A. Medicina Legal y Toxicología. Edit Salvat. España 1991. Pág. 336-360.
35. MALIK M.O.A. Histochemical Changes as Evidence of Theantemortem Origin of Skin Burns J. Forensic Sc 15(4) 489 – 499. 1970.

36. VARGAS Alvarado E Muelling R.J: Septicemia por Pseudomonas Aertuginosa en los Quemados Graves Acta Med. Costarricense 6(1): 29 – 39. 1963.
37. ORFILIA M. Traite de Medicine Legale. Traite des Exhumations Juridiques. 4ta Edit. Becket. Jeune. Paris. 1999.
38. NOSSINTCHAUX R. M Manuel D'odontologie medico Legal. Masson. Paris.1999.
39. BAEZ Guzmán JH Biomateriales Odontológicos de uso Clinico. Edit Cat Colombia 1ra Edion 2000.
40. PATIÑO. Pablo. Carta dental y Odontograma. Edit Panamericna. Edicon tercera. Pág. 34 – 43. 2002
41. ANUSAVICE. Kenneth. Phillips Science of Dental Material. 2001, WB Sauders Company. Tenth Edit.
42. MALPICA . Camilo. Odontologia Legal y Forense. Edit. Panamericana. Edición 4. 2000.
43. ABRAMS. Harry N. Ring me dentistry Perapective. Historica de las amalgamas Dentales; Dental Clinics of North America. 2001.
44. Y Dogan JRD Vol 61, 214-320. 1999.
45. BRADEN, M Heat Conduction in normal Human teeth. Arch Oral Biot 9: 479 – 486. 1998.
46. WILLIAM. David Cooper. Manejo Del Material Dental. Edit. Prentice Hall. 2000.
47. PHILLIPS Ralph W. Boll Dental Material. 2001. Wb Saunders Company Ninth Edition.
48. VAN Vlack L. Elements of Material Science And Engineerg 1998. addison Wesley Publisching Co. Sixth Edition.
49. GORDON JE. The New Science Of Strong Materials or Why Dont We foll Thought . 1997. princeton University.
50. VELEZ Albaro. Manual Forense. Ediciones Ecoe . 2002.

51. VICENTE Jose. Odontología Forense. Edit edición ECOE. Pág. 36 – 44. 2002.
52. GUERRA .Antonio Aplicacion de la Odontología Forense. Segunda Edición. Bogotá. Ecoe Ediciones. 2003.
53. BALLESTEROS. Felipe. Diferencia Carta Dental Y Odontograma. Primera Edición. Edit Panamericana. 2000.
54. Tratado de Operatoria Dental Baum Phillips . Tercera Edición.
55. FRIEDENTHAL Marcelo. Diccionario de la odontología 2004.
56. SHAFFER. Hine- Levy Develop mental Disturbances of oral and paraoral structures. Fourth Ed Summers. 2000.
57. DIAZ. Esteban. Practica de la Carta Dental. Sda Edición. Edit panamericana Pág. 35 – 40. 2001
58. CAJIAO. Strek. Operatoria Dental. Quinta Edición. Pág. 234 – 256. Colombia. 2000.
59. BELTRAN. Felipe. Manejo de Accidentes Catastróficos. Primera Edición. Edit Panamericna. Pág. 22 – 35. 2004.
60. PONT. Andres. Identificación en Desastres masivos, Primera Edición. Pag 45 – 56. 2002.