

377  
20j



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REVISIÓN DE MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN  
Y DESINFECCIÓN DEL INSTRUMENTAL  
ODONTOLÓGICO

PRUEBA ESCRITA

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR ALTO PROMEDIO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

GRECIA IMELDA SOSA LARA

TUTORA : C.D MARTHA CONCEPCIÓN CHIMAL SÁNCHEZ



*Vo. bo.*  
*Martha Concepción Chimal Sánchez*

MEXICO, D.F. 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

263223



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

Gracias...

A Dios por todo.

A mis padres por brindarme su amor, apoyo confianza y comprensión ya que sin ellos no hubiera sido posible realizar y cumplir mi meta.

A mis hermanas y sobrinos por el cariño que siempre me han brindado.

A mi mejor amiga América Ivonne por el apoyo sincero y desinteresado que me ha ofrecido día con día.

A todos mis profesores por los conocimientos que me transmitieron.

Al Dr. José Chavarría Guevara, por el tiempo y conocimientos que me dió durante los primeros años de mi formación profesional.

A todos y cada uno de mis amigos.

Especialmente a Bernardo por su amor, alegría y amistad.

Grecia.

## INDICE

	Págs
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1. ESTERILIZACIÓN.	8
1.1. Concepto de esterilización.	9
1.2. Clasificación de los métodos empleados en la esterilización del instrumental odontológico	9
1.3. Agentes físicos.	9
1.3.1. Vapor húmedo presurizado.	9
1.3.2. Calor seco.	12
1.3.3. Hornos de calor seco de Flujo forzado.	16
1.3.4. Aparatos de esterilización rápida utilizados en endodoncia.	17
1.4. Agentes químicos empleados en la esterilización.	19
1.4.1 Glutaraldehído.	19
1.4.2. Oxido de etileno.	19
1.5. Combinación de agentes físicos y químicos empleados en la esterilización.	20
1.5.1. Esterilizador químico de vapor a presión (Quemiclave).	21
CAPÍTULO 2. ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO.	23
2.1. Clasificación del instrumental por el sistema Spauling.	24
2.2. Método para realizar la esterilización del instrumental.	24
2.3. Desinfección preesterilización usando soluciones.	25
2.4. Limpieza preesterilización utilizando cepillado y/o vibración ultrasónica.	25
2.5. Empaquetamiento.	27
2.5.1. Materiales utilizados para el empaquetamiento.	28
2.6. Esterilización.	29
2.7. Almacenamiento.	30

CAPÍTULO 3. INDICADORES DE ESTERILIZACIÓN.	32
3.1. Testigos biológicos.	33
3.2. Indicadores fisicoquímicos.	35
CAPÍTULO 4. DESINFECCIÓN.	37
4.1. Concepto de desinfección y desinfectante.	38
4.2. Principales grupos de agentes químicos antimicrobianos.	40
4.2.1. Fenol y compuestos fenólicos.	40
4.2.2. Alcoholes.	42
4.2.3. Halógenos.	42
4.2.4. Metales pesados y sus compuestos.	47
4.2.5. Colorantes.	47
4.2.6. Detergentes.	48
4.2.8. Ácidos y álcalis.	49
4.2.9. Glutaraldehído.	50
4.3. Pasos para la desinfección del instrumental utilizando el glutaraldehído.	51
4.3.1. Predesinfectar.	51
4.3.2. Limpieza.	51
4.3.3. Desinfección final.	51
TABLA DE RECONOCIMIENTO DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO PARA SU ESTERILIZACIÓN, DESINFECCIÓN O DESECHO SIGUIENDO LA CLASIFICACIÓN DEL MISMO ANTES DESCRITA.	53
Discusión.	57
Conclusiones.	60
Glosario.	63
Bibliografía.	67

# INTRODUCCIÓN

El desarrollo, la implementación y los usos de rutina de una efectiva estrategia en el control de infecciones ha requerido de un mayor compromiso de los profesionales de la salud y de la industria. Durante los últimos 10 o 20 años se han desarrollado muchos avances en equipamiento, instrumentos, tecnología y barreras químicas. Aun así el deseo de los profesionales en el cuidado de la salud de responder con información bien documentada sobre los riesgos de las infecciones y las recomendaciones para su prevención, ha sido crucial en esta reciente evolución del control de infecciones.(1)

Un óptimo control de infecciones se consigue más fácilmente entendiendo las enfermedades infecciosas, realizando una revisión básica de la transmisión microbial, la técnica de asepsia y las precauciones universales.

La preocupación del hombre por realizar técnicas quirúrgicas libres de microorganismos o de infecciones a existido desde tiempos inmemorables.

Hipócrates (460-377a.C), presagió la asepsia cuando recomendó irrigar las heridas con agua hervida o vinagre.

Galeno (131-200d.C) recomendaba hervir los instrumentos que utilizaba para atender las lesiones de los gladiadores heridos.

Ignaz Semmelweis (1818-1865), fue quién dió valor a la práctica de lavarse las manos antes de realizar cualquier tipo de acto quirúrgico.

Louis Pasteur (1822-1895), demostró su teoría de gérmenes; a partir de ese momento los médicos comenzaron a estudiar las causas de las infecciones y los medios para controlarlas.

Robert Koch impulsó el uso de bicloruro de mercurio como antiséptico.

Estos descubrimientos inician el interés por la asepsia.

El cirujano inglés Joseph Lister (1827-1912), usó una solución de fenol en los apósitos y redujo el índice de mortalidad en sus pacientes, pensaba que las infecciones se originaban en el aire y su principio de antisepsia consistió en destruirlas tanto en las heridas como en el área circundante; en 1865 inició el uso de atomización de fenol en quirófano. Poco después lo aplicaría a las heridas, los artículos en contacto con la herida y las manos del personal quirúrgico; como resultado se obtuvo una notable disminución de la tasa de mortalidad, sin embargo, el fenol causaba necrosis en la herida e irritación de la piel en pacientes y cirujanos y se decía que "favorecía la hemorragia". No fué sino hasta 1879, que la profesión médica aceptó en verdad el principio antiséptico de Lister en las intervenciones quirúrgicas.

La "esterilización" por hervido se introdujo en 1880; se hervía todo lo que se utilizaba en una operación incluyendo ropa; todavía algunos cirujanos piensan que el método de Lister es el adecuado.

Gustav Neuber, en 1886, introduce el cloruro de mercurio para la limpieza de su delantal, apoya la limpieza de los muebles con desinfectante y viste batas, botas y gorras, en forma eventual esteriliza cada cosa que se encuentra en contacto con las heridas. En el mismo año, se introduce el primer esterilizador de vapor y los cirujanos aprenden que cualquier cosa que entre en contacto con las heridas debe encontrarse estéril, o sea libre de microorganismos y esporas.(2)

El glutaraldehído se introdujo en 1963 y fué la primera solución química que aceptó la Agencia de Protección Ambiental EPA (siglas en inglés), como esterilizador para instrumentos sensibles al calor.



A raíz del descubrimiento del Virus de Inmunodeficiencia Humano (VIH), y al entendimiento del método por el cual es transmitido, se generó un gran ímpetu en las regulaciones federales de salud requiriendo total adherencia a una nueva y mayor práctica del control de infecciones tanto en la atención dental privada como en la de asistencia pública.(3)

Las enfermedades de origen microbial son causadas por microorganismos presentes en agua, aire, materiales dentales y de superficie de todos los tipos. Los microorganismos son resistentes, tenaces y obsecadamente viables. Ellos pueden permanecer infecciosos en superficies secas, aparentemente limpias por largos periodos de tiempo y ser transmitidos eventualmente a alguna persona.

Los microorganismos pueden destruirse, eliminarse o inhibirse por medio de agentes físicos, agentes químicos o una combinación de ambos. Actualmente contamos con una amplia variedad de agentes y técnicas que actúan de formas muy diferentes teniendo cada uno sus propias limitaciones al ser utilizados en la práctica.

En la actualidad, la esterilidad del instrumental ocupa un lugar importante entre las preocupaciones del profesional de la salud, e inquietudes de los pacientes, ya que estos, en ocasiones, exigen instrumental adecuadamente esterilizado para ser atendidos, por lo tanto, debido al incremento de las infecciones, los Odontólogos debemos contar con los mejores métodos para realizar una real esterilización de todo el instrumental usado en la práctica clínica diaria, además de saberlos manejar adecuadamente para controlar la transmisión de enfermedades infectocontagiosas.

CAPÍTULO 1  
**ESTERILIZACIÓN**

## **1.1. CONCEPTO DE ESTERILIZACIÓN.**

ESTERILIZACIÓN. Es un procedimiento por medio del cual se destruyen todos los tipos y formas de microorganismos patógenos y no patógenos incluyendo a las esporas y a los virus.

## **1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS EMPLEADOS EN LA ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO.**

Agentes físicos

Agentes químicos

Combinación de agentes físicos y químicos

## **1.3. AGENTES FÍSICOS.**

Los métodos más prácticos y seguros de esterilización emplean calor, debido a que éste método físico es confiable para la destrucción de todas las formas de vida microbiana vegetativa o esporulada incluyendo a los virus.

### **1.3.1. VAPOR HÚMEDO PRESURIZADO (AUTOCLAVE).**

El calor húmedo tiene un efecto mayor y más rápido sobre las bacterias, virus y esporas. El vapor de agua a presión es una técnica muy usada y efectiva autoclave y olla a presión modificada para ser usada como autoclave.

Para hacer funcionar el autoclave, se carga la cámara, se cierra la puerta, asegurándola, ya que la presión en el interior alcanza 15 libras de presión, o un poco más por pulgada cuadrada; la cubierta externa de la cámara se llena de vapor y se hace salir el aire hasta conseguir una presión de 15 libras que se indica en el manómetro. Conseguida la presión de la cubierta externa o camisa, se abre otra válvula para que el calor pase a la cámara de esterilización; nuevamente debe permitirse que el aire sea expulsado manteniendo abierta una válvula de salida que se cierra cuando se ve que lo que se expulsa es vapor. Una vez cerrada la válvula de vaciamiento de la cámara, se espera hasta que el manómetro

indique una presión de 15 libras por pulgada cuadrada; la temperatura que se observa en un termómetro, colocado en el tubo de drenaje del vapor, debe ser de 121°C, en este momento se inicia la esterilización. Según el tipo de materiales, la cantidad introducida a la cámara y la biocarga, el tiempo para conseguir la esterilización varía, en general el tiempo mínimo es de 15 minutos y el máximo de 30 minutos.(4)

Cuando el vapor se condensa sobre la superficie de un objeto, el calor latente de condensación eleva la temperatura del objeto hasta la del vapor a presión. A diez libras de presión, la temperatura del vapor es de 116°C, a 15 libras, de 121°C, y a 30 libras de 136°C.(4)

No existe ningún microorganismo, incluso las esporas, que resista una temperatura de vapor de 121° durante diez minutos. En la práctica se debe permitir una exposición mayor, para compensar el tiempo que se lleva el aparato para que el vapor y la temperatura lleguen al centro de los paquetes quirúrgicos o recipientes de los líquidos; este tiempo abarca un período máximo de 30 minutos si la temperatura elegida es de 121°C.

La temperatura y tiempo recomendados por la Norma Oficial Mexicana para la esterilización del instrumental en autoclave son los siguientes:

Instrumental no envuelto 115°C por 15 minutos

134°C por 3 minutos

Instrumental envuelto 115°C por 30 minutos

134°C por 12 minutos

#### Artículos apropiados para autoclavado

El autoclave de vapor es adecuado para la esterilización de:

- Instrumentos de acero inoxidable de alta calidad
- Piezas de mano que puedan ser autoclavadas

- Lozas de vidrio.
- Instrumentos envueltos o empaquetados
- Instrumentos plásticos resistentes al calor.

Al utilizar o cargar un autoclave deben tomarse las siguientes precauciones:

- Remover previamente todas las partículas de amalgama, cementos u otros materiales de empaste que se pegan a los instrumentos con un lavado a mano con detergente además de la transferencia del instrumental a una limpieza ultrasónica.
- No sobrecargar las charolas
- Cargar las charolas cuidadosamente, para permitir que la libre circulación de aire rodee los instrumentos.
- Utilizar charolas con base perforadas para permitir el desplazamiento de aire y libre circulación de vapor.
- Separar artículos empaquetados o cubiertos, tratar de no aglomerar paquetes.
- No sobrecargar el autoclave.

### Errores operacionales.

Para todos los aparatos o autoclaves comercializados como esterilizadores, la eliminación de los microorganismos asegura un amplio margen de seguridad, desafortunadamente, ese margen es fácilmente negado mediante la violación de un término en la definición de esterilización: La exposición de un artículo a un agente letal, la única garantía de esterilización es la apropiada esterilización del equipo, incluyendo la correcta colocación de los artículos que serán tratados. En su concepción de la peor carga, los fabricantes nunca consideraron la frustración del contacto, aún los estudiantes, repletan una pequeña cámara esterilizadora con instrumentos empaquetados en contenedores suaves.

Las principales fallas en la esterilización se deben al mal funcionamiento del equipo o a que el programa no era el adecuado.

En la actualidad debido al costo que tienen estos aparatos, muchos de los profesionales han optado por adaptar una olla de presión para ser utilizada como autoclave ya que esto puede ser una alternativa económica con muy buenos resultados.

A la olla de presión se le agrega: un termómetro de precisión en grados centígrados, un manómetro para vigilar la presión interna, una válvula de seguridad graduable y una llave para escape del vapor.

Para operarlo se coloca agua a un nivel debajo de la parrilla, donde se colocan los objetos a esterilizar, una vez graduada la válvula de seguridad, se cierra para iniciar el proceso de esterilización.

Se debe verificar el proceso con testigos tanto físico-químicos como biológicos semanalmente.(5)

### **1.3.2. CALOR SECO**

La acción bactericida del calor seco se debe a oxidación física o un procedimiento lento de coagulación de la proteína bacteriana.(2)

Conforme las proteínas se deshidratan, su resistencia a la desnaturalización por acción del calor aumenta progresivamente, por tanto, a determinada temperatura la esterilización originada por el calor seco es mucho menos efectiva, que la esterilización por calor húmedo.(15)

La mayoría de las proteínas son destruidas con el calor pero existen algunas enzimas como la ribonucleasa que se renaturaliza cuando el calor aumenta.

Los hornos se calientan por electricidad y están constituidos por una cámara inferior en donde el aire es calentado y sube a la cámara de esterilización por la propia convención del aire caliente o forzado por un ventilador.

La esterilización por calor seco es confiable si se siguen cuidadosamente los procedimientos adecuados, por su costo es común verlos en los consultorios dentales y médicos.

#### Uso inadecuado del horno de calor seco.

La mayoría de los profesionales desconocen los ciclos apropiados y seleccionan temperaturas excesivas por tiempos insuficientes. De tal forma que eligen ciclos de 200 a 240°C por 30 o 40 minutos lo cual es insuficiente e inaceptable.

El ciclo de esterilización en calor seco se lleva a cabo en tres etapas:

1. Calentamiento: Seleccione 170°C girando la perilla del termostato y gire la perilla del contador del tiempo hasta 60 minutos. Reinicie el conteo de 60 minutos cuando la luz indicadora del termostato indique que se llegó a la temperatura deseada. Estudios realizados indican que cuando el horno está vacío se requieren alrededor de 30 minutos para que la temperatura del aire alcance 170°C en toda la cámara. En cambio cuando la cámara está llena de instrumentos se requieren más de 30 minutos para alcanzar la misma temperatura en toda la cámara.

Durante la fase de calentamiento se pueden lograr diferencias en temperatura que fluctúan entre 170°C en la charola superior de la cámara y 110°C en la inferior. Es posible que muchos profesionales que programan ciclos de 200°C por 40 minutos jamás hayan esterilizado el instrumental con el que atienden a sus pacientes, pues en el mejor de los casos, sólo el instrumental colocado en la

charola superior del horno habrá estado expuesto a 170°C por más de 30 minutos.

2. Esterilización: Es importante que el calor se distribuya de manera uniforme para que ocurra la esterilización. La esterilización se logra sólo cuando se mantiene la temperatura de 170°C durante el tiempo de exposición de 60 minutos.
3. Enfriamiento: La duración total de un ciclo de esterilización incluye también el tiempo que los instrumentos tardan en enfriarse, pues el instrumental estéril deberá manipularse a temperaturas que no causen quemaduras al usuario.

La puerta del horno no podrá abrirse si el instrumental no fue envuelto para su esterilización, ya que esto favorecería su recontaminación. El enfriamiento podrá acelerarse abriendo el horno cuando los instrumentos están envueltos.

Para una mayor seguridad, deberá esperarse a que el instrumental se enfríe antes de abrir el horno. Hay que asegurarse de retirar todos los instrumentos estériles de la cámara.<sup>(6)</sup>

En vista de que el aire es pobre conductor del calor, la esterilización del instrumental envuelto requiere tiempos de exposición mayores a los tiempos mínimos recomendados para cada equipo. Cabe señalar que la penetración del calor seco a través de las envolturas es más lenta que la penetración del vapor a presión.

Es posible que las envolturas de papel absorban el calor y retarden el calentamiento de los instrumentos envueltos, tal vez las nuevas envolturas de plástico termorresistentes logren una mejor transmisión del calor al interior de



los paquetes según lo sugieren evaluaciones preliminares realizadas en el laboratorio de control de infecciones de la Facultad de Odontología.

La esterilización de instrumental no envuelto es aceptable bajo condiciones específicas y requiere precauciones adicionales.

Se pueden esterilizar instrumentos sin envolver (excepto artículos que serán implantados al paciente) si estos serán llevados inmediatamente del horno al área de trabajo. El profesional debe evitar que el instrumental estéril se recontamine al transportarlo.

Los ciclos para esterilizar instrumental no envuelto no podrán ser menores que los ciclos mínimos recomendados para cada tipo de esterilización.

Se sabe que los *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y la microbiota bucal y salival, secados sobre los instrumentos, se destruyen con 160°C durante 20 minutos, por tanto, los tiempos y temperaturas manejados arriba dan un margen de seguridad considerable para asegurar que se consiguió la esterilización de los instrumentos dentales que fueron limpiados minuciosamente de cualquier partícula y que se empacaron de forma adecuada antes de ser esterilizados.(4)

### Ventajas

- Esteriliza adecuadamente el instrumental.
- Es un método protector de esterilización de algunos materiales delicados, con filo o bordes de corte, ya que el esterilizador de vapor puede desgastar o corroer dichos fillos o bordes.

### Desventajas

- Este tipo de esterilizador no es recomendado cuando se requiere de rapidez al esterilizar el instrumental entre paciente y paciente en una práctica dental

saturada, ya que el ciclo completo, por ejemplo, tiempo de calentamiento, tiempo de esterilización y tiempo de enfriamiento es muy largo (aproximadamente 90 minutos o más).

-La mayoría de hornos no posee un sistema de puerta- cerrojo, que permite la interrupción del ciclo de esterilización. Si los ciclos son interrumpidos, la carga no se esteriliza.

-Las turbinas de la pieza de mano son dañadas en calor a una temperatura de 160°C.

-El horno no puede usarse para artículos de fácil deterioro como serían los guantes.

### **1.3.3. HORNOS DE CALOR SECO DE FLUJO FORZADO.**

Este aparato, es un nuevo horno de calor seco, en el cual, el aire calentado a 200°C es propulsado mecánicamente por un ventilador, creándose un flujo laminar que transmite, de manera uniforme el calor a los instrumentos logrando la esterilización del instrumental en seis minutos.

Para esterilizar instrumental envuelto se requieren entre 12 y 15 minutos según el tipo de envoltura y el volumen de carga.

Estos hornos logran esterilizar en ciclos cortos comparables a los de un autoclave y proporcionan una valiosa alternativa para la esterilización de material e instrumentos termorresistentes que no soportan la humedad.

El instrumental que se somete a este tipo de horno debe encontrarse perfectamente limpio y no se debe procesar instrumental o material que no soporte temperaturas de 200°C .(6)

La unidad cuenta con un sistema de enfriamiento que elimina toda posibilidad de tener que manipular los instrumentos calientes.

Estos hornos no corroen materiales de acero inoxidable y de acero-carbón además de no emplear ni químicos, ni presión, ni humedad.

#### 1.3.4. APARATOS DE ESTERILIZACIÓN RÁPIDA UTILIZADOS EN ENDODONCIA.

El esterilizador es esencialmente una copa de metal (crisol) en el cual se alojan uno de cuatro diferentes materiales:

- a) Perlas de vidrio
- b) Esferas o bolas de cuarzo
- c) Sal de mesa común
- d) Arena fina.<sup>(7)</sup>

Estos materiales transmiten el calor generado por un sistema de resistencias. La temperatura es controlada por unos termostatos, uno abierto, que se cerrará al alcanzar cierta temperatura, encendiendo una luz piloto indicadora de haber alcanzado la temperatura de esterilización; y otro cerrado que funciona como protector ya que desconecta la resistencia al llegar a cierta temperatura.

Estos esterilizadores no tienen incorporado un regulador de temperatura, ni tampoco cuentan con un termómetro de indicación de la temperatura simplemente están provistos de luces piloto que indican cuando el aparato ha alcanzado la temperatura de esterilización propuesta por el fabricante.<sup>(8)</sup>

En estos esterilizadores el medio es mantenido a 218-246°C. Los esterilizadores de cuentas de vidrio son útiles para esterilizar artículos pequeños como instrumentos rotatorios y limas de endodoncia durante el tratamiento endodóntico de dientes multirradiculares, para evitar transferir infección entre canales; un mínimo de 15 segundos de inmersión es recomendado para la

esterilización efectiva, pero las instrucciones del fabricante deberán ser seguidas, y los instrumentos al ser esterilizados deberán estar completamente limpios.

Un termómetro apropiado deberá ser empleado rutinariamente para asegurar que la temperatura alcanza 218°C.<sup>(9)</sup>

En un estudio realizado donde se investigó la eficacia de estos esterilizadores, se descubrió que no existe uniformidad en la temperatura sugerida para cada tipo de unidad estudiada. En la mayoría de éstas se encontró un descenso de la temperatura a medida que el termómetro, con el cual se estudiaron estos aparatos, se alejaba de la pared del cilindro o crisol y a medida que se ascendía a la superficie las temperaturas también decrecían; a 30 mm de profundidad no hubo grandes diferencias de temperatura respecto a la pared de estos esterilizadores.

De tal forma que al utilizar estos esterilizadores se debe tener cuidado al colocar los instrumentos dentro del crisol, ya que si se colocan cerca de la pared se alcanzan las temperaturas más altas, aunque se recomienda que a estos aparatos se les adicione un termómetro que indique en todo momento a que temperatura se está trabajando.<sup>(8)</sup>

Estos aparatos son inaceptables para la esterilización del instrumental endodóntico entre pacientes.<sup>(6)</sup>

#### **1.4. AGENTES QUÍMICOS EMPLEADOS EN LA ESTERILIZACIÓN.**

Existen sustancias y gases utilizados para la esterilización del instrumental odontológico, aunque en la actualidad lo más utilizado es el empleo de calor.

#### **1.4.1. GLUTARALDEHÍDO.**

En los últimos años el glutaraldehído, se ha empleado como esterilizante del instrumental. Dentro de la gama de sustancias químicas empleadas para tal efecto, es el que se usa con mayor frecuencia debido a su gran eficacia. Presenta un espectro de actividad amplio y un índice bactericida rápido.

Esta solución puede usarse para esterilizar o desinfectar en un nivel alto, esto dependiendo del tiempo que permanezca en contacto con el material. El glutaraldehído es usado para esterilizar todo aquello que no pueda ser esterilizado con calor.

Para esterilizar el instrumental, este debe encontrarse perfectamente limpio y debe sumergirse en glutaraldehído por 10 horas. Aunque este tiempo puede corroer el instrumental.

#### **1.4.2. OXIDO DE ETILENO.**

El óxido de etileno (ETO), es un gas incoloro a temperatura ambiente, tiene un olor detectable si se halla en el aire a 470 ppm o más, lo que explica el riesgo de intoxicación por inhalación de concentraciones menores no advertidas por los individuos expuestos.

Usado en hospitales para esterilizar cargas sensibles al calor y humedad. Actúa a temperatura ambiente y es económico, también es explosivo lo que obliga a mezclarlo con gases inertes.

Es una sustancia química que destruye microorganismos, incluyendo esporas, mediante la interferencia con el metabolismo normal de los procesos proteínicos y reproductivos, en forma directa e irreversible con la mayoría de las moléculas orgánicas (anillo de nitrógeno de las purinas y pirimidinas y con los grupos amino

de los aminoácidos de las proteínas). Debe tener contacto directo con microorganismos o con artículos por esterilizar.(10)

Ya que el óxido de etileno es muy inflamable y explosivo en el aire, debe utilizarse en una cámara caliente a 49°C donde la esterilización puede alcanzarse en 2-3 horas, desafortunadamente para la mayoría de los consultorios la unidades son caras, aunque existen modelos menos caros que esterilizan en 12 horas.

En el mercado pueden encontrarse las autoclaves clásicas que utilizan óxido de etileno puro a presión negativa.

Tiene una capacidad de penetración importante, por lo tanto, el material o instrumental procesado por este método necesita de un período de aireación antes de ser utilizado.

#### Ventajas

- Es confiable
- Requiere bajas temperaturas.

#### Desventajas

- Requiere tiempos prolongados
- Es considerado mutagénico y carcinógeno, en las zonas contaminadas se utilizarán máscaras específicas para ETO, la estancia en ellas será mínima y se evitará la exposición cutánea (guantes), mucosa (cubrebocas) y ojos (lentes de protección), o bien usar máscaras especiales para el manejo de óxido de etileno.

### **1.5. COMBINACIÓN DE AGENTES FÍSICOS Y QUÍMICOS EMPLEADOS EN LA ESTERILIZACIÓN.**

Existen métodos físicos y químicos para la esterilización del instrumental odontológico, estos pueden combinarse para obtener así una alternativa más para el procesamiento de dicho instrumental, para tal fin contamos con el Quemiclave.

### 1.5.1 ESTERILIZADOR QUÍMICO DE VAPOR A PRESIÓN (QUEMICLAVE).

Dentro de los aparatos diseñados para los dentistas, también existen autoclaves en que se utilizan vapores de sustancias químicas en lugar de vapor de agua y que dan el mismo resultado de esterilización y son los llamados esterilizadores químicos de vapor a presión (Quemiclave). Las soluciones químicas consisten en alcoholes diversos como el formaldehído o acetona, y 5% de agua destilada. Para su funcionamiento se requiere una temperatura de 132°C por 20 minutos en el instrumental envuelto.

Se sabe que estos esterilizadores de vapor destruyen las esporas en 15 minutos y que los vapores químicos son menos corrosivos para los instrumentos, que el vapor a presión.(9)

El esterilizador de vapor químico ofrece tres ventajas principales:

#### Ventajas

1. Un ciclo de encendido corto, un total de 30 minutos. Ciclos cortos instantáneos de siete minutos.
2. Instrumentos no corroídos.
3. Instrumental seco al final del ciclo.

Las principales desventajas de este esterilizador son:

#### Desventajas

1. Se necesita una buena ventilación para eliminar vapores residuales de formaldehído de la cámara.
2. Existe un costo extra al adquirir soluciones de esterilización.
3. Si el quemiclave es operado en un área poco ventilada, es necesario usar un sistema de quimipurga que absorbe los vapores.(11)

### Instrucciones para usar

Los instrumentos deben estar secos y limpios antes de esterilizarlos en un quemiclave.

Se deben utilizar bolsas recomendadas, las cuales permiten la penetración del vapor de alcohol-formaldehído.

Si se utilizan charolas, estas deben ser perforadas y descubiertas.



CAPÍTULO 2

**ESTERILIZACIÓN DEL  
INSTRUMENTAL  
ODONTOLÓGICO**

## 2.1. CLASIFICACIÓN DEL INSTRUMENTAL POR EL SISTEMA SPAULING.

En 1972, Spauling propuso que los instrumentos se pueden separar según su uso, para así definir cuales deben ser esterilizados y distinguirlos de aquellos que pueden ser desinfectados.<sup>(12)</sup>

-Los instrumentos críticos son aquellos que penetran a los tejidos y que entran a sitios normalmente estériles.

-Los instrumentos que sólo tienen contacto con la mucosa son semicríticos.

-Los artículos y superficies que sólo tocan la piel son denominados no críticos.

En general, todo artículo que entre en contacto con la boca del paciente debe ser esterilizado preferentemente en calor. Además todo aquello que resista el calor debe ser esterilizado y no sólo desinfectado.

Los instrumentos críticos invariablemente deben ser esterilizados para su uso. También los semicríticos deben ser esterilizados para su empleo, aunque en condiciones excepcionales se permite su desinfección en soluciones químicas con alto nivel germicida.

## 2.2. MÉTODO PARA REALIZAR LA ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL.

La esterilización se lleva a cabo mediante cuatro etapas:

-Desinfección preesterilización utilizando soluciones.

-Limpieza preesterilización.

-Esterilización

-Almacenamiento.<sup>(9)</sup>

### 2.3. DESINFECCIÓN PREESTERILIZACION UTILIZANDO SOLUCIONES.

Inmediatamente después de usar los instrumentos con el paciente, colocarlos dentro de una solución detergente desinfectante en un contenedor. A continuación descargar la solución, enjuagar los instrumentos y transferir al vibrador ultrasónico.

La inmersión de los instrumentos en soluciones desinfectantes por un período corto después de usarlos en el paciente tiene el siguiente beneficio:

Existe una mínima adherencia de sangre, pus y saliva sobre los instrumentos, lo cual los hace más fáciles de limpiar.

### 2.4. LIMPIEZA PREESTERILIZACION UTILIZANDO CEPILLADO Y/O VIBRACIÓN ULTRASÓNICA.

El material proteico protege a los microorganismos en la superficie de los instrumentos de calor y otras condiciones de esterilización. La limpieza antes de la esterilización puede ser conseguida por dos formas:

- Cepillado a mano
- Limpieza ultrasónica

#### Cepillado

Un medio mecánico en la limpieza del instrumental es el cepillado, en el que se frota con fibras o cepillos, utilizando agua y un agente químico, como jabón o detergente desinfectante para la eliminación mecánica de la suciedad de manos, mobiliario e instrumental.(13)

En un estudio realizado, en el cual los instrumentos dentales fueron tallados a mano con detergente para trastes en un tiempo superior a 12 segundos antes de enjuagarlos en el grifo del agua, se demostró que este procedimiento es

relativamente ineficaz ya que algunos de los instrumentos retuvieron significativos niveles de contaminación con sangre (casi  $10^{-4}$  ml) indicando así, la inconsistencia de este proceso cuando es usado como técnica de pre-esterilización.(14)

Por tal motivo el tallado a mano no puede ser recomendado cuando se tiene la posibilidad de utilizar el vibrador ultrasónico.

A continuación el instrumental es trasladado a una limpieza ultrasónica para lo cual se deberá elegir una sustancia de buena calidad que limpie adecuadamente.

### Vibración ultrasónica.

La vibración ultrasónica son vibraciones no audibles que se han utilizado con cierta popularidad para la limpieza del instrumental dental y quirúrgico, ya que actúa formando en el seno del líquido, espacios vacíos, miles de veces por segundo; este "sonido silencioso" es una especie de ebullición en frío que separa la suciedad de la superficie de objetos metálicos, de vidrio o de plástico (cavitación).

Se sabe que las células pueden ser alteradas por medio de vibraciones sónicas y ultrasónicas intensas, esta técnica es útil en el laboratorio para lograr la liberación de elementos celulares, como núcleos, mitocondrias, antígenos y enzimas sin causar grandes daños en estas estructuras, aunque como medio de esterilización no es muy útil.

Los microorganismos son destruidos por las vibraciones únicamente cuando están suspendidos en un líquido, ya que las ondas circulan a través de éste, aumentando la temperatura, lo que puede causar la muerte.(15)

En un estudio realizado se demostró que la ultrasonificación es superior al lavado manual del instrumental, pero no es excluyente de la esterilización por calor seco o vapor a presión.(14)

## 2.5. EMPAQUETAMIENTO.

Después de limpiados los instrumentos son llevados al área de empaquetamiento donde se colocan en bolsas o se envuelven para ser esterilizados.

Los materiales empacados para todos los métodos de esterilización deben:

1. Facilitar la penetración del agente esterilizante para la obtención de resultados correctos.
2. Permitir la liberación de la sustancia esterilizante al final del período de exposición y un secado o aireación adecuada.
3. Envolver por completo, sujetados con tela adhesiva o sellados al calor para que no puedan ser resellados después de abiertos.
4. Posibilitar la identificación de su contenido e identificar que fue esterilizado.
5. Proporcionar una barrera hermética a los microorganismos, partículas de polvo y humedad.
6. No desgarrar o perforar durante la manipulación. En caso de que por accidente suceda, se hará ostensible.
7. Conservar la integridad en las variaciones atmosféricas y grados de humedad.
8. Permitir el fácil retiro de su contenido al pasarlo al campo estéril sin contaminarlo o deslaminarlo (separación en capas).
9. Evitar los ingredientes tóxicos y tintes no resistentes.
10. Los gabinetes con material no esterilizado deben tener rótulo visible.

### **2.5.1 MATERIALES UTILIZADOS PARA EL EMPAQUETAMIENTO.**

**Papel.** Verificar que todo artículo derivado del papel que se use en la esterilización permita la penetración del vapor. Es recomendable el papel repelente al agua, pero debe tener la suficiente porosidad para permitir la entrada y salida del vapor.

#### Ventajas.

1. Es desechable y barato para utilizarse una vez, no es recomendable reusarlo porque su calidad no permite otras exposiciones al calor.
2. Constituye una buena barrera a la contaminación por largos períodos después de la esterilización.

#### Desventajas.

1. Es difícil extenderlo para tomar el instrumental, posee memoria y no se presta para utilizarlo como campo.
2. El papel se puede perforar o romper con facilidad; pequeños agujeros o grietas pueden pasar desapercibidos.
3. Se humedece y seca con facilidad, lo que impide descubrir contaminaciones.
4. Por su opacidad impide ver su contenido.

**Plástico.** Las envolturas de polipropileno o la película de polipropileno de 1 a 3mm de grueso son el único plástico aceptado para la esterilización a vapor.

#### Ventajas.

1. Por su transparencia permite observar el contenido.
2. Forma una barrera segura contra las bacterias y la humedad durante largos períodos de almacenamiento.

### Desventajas.

1. Puede resultar difícil el sellado para evitar roturas durante la esterilización; su sellado sólo puede hacerse a altas temperaturas.
2. Debido a su flexibilidad parcial se hace difícil manejarlas.

**Combinación de papel y plástico.** Bolsas y tubos fabricados con papel por un lado y hojas de plástico por el otro son útiles para envolver instrumentos individuales. Se prepara con anterioridad uno de sus extremos por donde se puede abrir para conservar su esterilización, el otro extremo es sellado ya sea por calor o con tela adhesiva una vez que se introduzca el artículo por esterilizar.

### Ventajas.

1. Una buena permeabilidad por el lado del papel aunada a una buena visibilidad de su contenido a través de la parte plástica.
2. Es fácil de sellar dejando el dispositivo para abrir el paquete y permitir la presentación aséptica del artículo.
3. Es barato y durable.
4. Da excelente protección contra las bacterias al almacenarse.

### Desventajas.

1. Los materiales se pueden deslaminar durante la esterilización o al abrirse.
2. Existe la posibilidad de que se rompan los sellos térmicos durante la esterilización.

## **2.6. ESTERILIZACIÓN.**

Al haber realizado los pasos anteriores el instrumental está listo para ser sometido a alguno de los procedimientos físicos antes mencionados. El profesional de la salud elegirá el que más convenga a sus necesidades y deberá apegarse a las especificaciones que ofrece el fabricante para cada tipo de aparato; seleccionando temperatura y tiempo de exposición para así obtener instrumental esterilizado.

## 2.7. ALMACENAMIENTO.

La integridad del material de empaque debe conservarse antes de su uso y durante el almacenamiento. Los paquetes deben rotularse para conocer su contenido, a menos de que sea visible a través del material de empaque.

**Vida de anaquel.** La esterilidad se relaciona con el suceso, no con el tiempo, los materiales empaquetados deben mantener los artículos estériles hasta el momento en que se utilicen. Las condiciones de almacenamiento deben mantener la integridad del paquete. La vida de anaquel es el término en el cual se asume que se mantiene la esterilidad; este es el tiempo máximo que un paquete estéril se puede mantener en almacenamiento. Muchas variables impiden contar con un estándar universal de tiempo para todos los paquetes, según el tiempo pasa, la probabilidad de contaminación aumenta.

**Condiciones de almacenamiento.** El tiempo puede controlarse con más facilidad que los sucesos; la manera en la que se almacenan los paquetes estériles es un factor importante en la duración.

1. Las áreas de almacenaje deben estar limpias y libres de polvo, pelusa y suciedad; en todas las áreas deben realizarse procedimientos rutinarios de limpieza.
2. Todos los artículos estériles deben almacenarse bajo condiciones que los protejan de temperatura y humedad extremas; el almacenamiento prolongado en un ambiente caliente con alto contenido de humedad dentro de los paquetes y por tanto se destruya la barrera microbiana protectora de algunos materiales de empaque.
3. Los paquetes deben dejarse enfriar a temperatura ambiente antes de colocarlos dentro del almacén para evitar la condensación dentro del paquete.
4. Los artículos envueltos en papel pueden almacenarse en gabinetes cerrados no más de 20 días.



5. Anaqueles abiertos: el más alto debe encontrarse al menos a 46 cm abajo del techo y 20 a 25 cm por arriba del piso.

Los artículos de poco uso son aquellos que por rutina se almacenan por más de 30 días. Una cubierta en contra del polvo prolongará la vida de anaquel del artículo tanto como se mantenga con el sello y no presente roturas ni agujeros.

### **Integridad del material de empaque.**

1. Los materiales ya no se consideran estériles después de una punción, rotura o rasgadura accidental del paquete.
2. El comprimir o estrujar el paquete puede forzar la salida de aire y la entrada de aire no estéril, lo que contamina el contenido.
3. El mojar en forma accidental un paquete, a excepción del que se sella en forma hermética en plástico, contamina el contenido. Evitar:
4. El manejo con manos húmedas o mojadas.
5. Colocar el paquete en una superficie húmeda.
6. Las bolsas que se sellan con calor son herméticas, por lo que pueden almacenarse más tiempo que los paquetes que se sellan con cinta.

CAPÍTULO 3

**INDICADORES DE  
ESTERILIZACIÓN**

demanda de un sistema biológico puede ser insuficiente. Los indicadores biológicos están diseñados para permanecer viables en una parte del ciclo, lo suficiente para detectar casi la mayoría de las fallas, especialmente en el equipo. Estos indicadores son capaces de identificar los errores del operador, siempre que estén correctamente posicionados, frecuentemente los indicadores son colocados en cargas ligeras y no en pesadas, o en la periferia de una carga pesada, ambas colocaciones expone al indicador a mayor tratamiento letal que a algunas partes de la carga. (16)

Procedimiento en el uso de indicadores biológicos.

Colocar el indicador dentro de un paquete o cercano al centro de una carga típica.

Ha sido demostrado que ambos *B.subtilis* y *B.stearothermofilo* muestran un 90% de reducción en desarrollo durante la incubación, cuando se han almacenado a temperatura ambiente durante 48 horas, después de la exposición subletal a un agente de esterilización. Esta reducción podría probablemente tener lugar durante el envío del indicador, dando un resultado negativo que sería falso. Para reducir esas falsas negativas, la incubación deberá realizarse en breve tiempo después de la esterilización.

Un resultado de cultivo positivo indica que no todas las esporas fueron destruidas y los artículos procesados en la carga pueden no estar estériles.

Pueden ser provocados resultados positivos cuando:

- Los paquetes son preparados inadecuadamente.
- El esterilizador es cargado inadecuadamente.
- El esterilizador no trabaja adecuadamente
- El tiempo de procesamiento es breve.

Si un resultado es positivo una segunda vez, no se debe utilizar el esterilizador hasta que sea inspeccionado y reparado, o hasta que la razón exacta para las pruebas negativas se haya encontrado.

### 3.2 INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS.

Las cintas testigo, las ampollitas con colorantes y otros implementos no sirven para demostrar la esterilidad de los instrumentos procesados; estos testigos sólo se usan para identificar los paquetes que ya fueron procesados y distinguirlos de los paquetes limpios que aún no son sometidos a los ciclos de esterilización.

Varios tipos de tiras de cambio de color o cintas, indican únicamente el cambio de temperatura, es decir, sólo muestran que la carga ha estado en un esterilizador de calor.

Estos indicadores fisicoquímicos están disponibles para autoclaves, quemiclaves y hornos de calor seco.

Las fallas mecánicas de nuestros aparatos de esterilización y los errores al operarlos, se hacen evidentes con la aplicación periódica de controles de calidad, realizando la verificación biológica de los procedimientos de esterilización.

Falso sentido de seguridad. La mayoría de los Odontólogos que emplean calor seco como método para la esterilización de su instrumental emplean cintas testigo para autoclave, por supuesto, que estos indicadores que reaccionan a 121°C son inaceptables para comprobar ciclos donde la temperatura deberá alcanzar 170°C como es el horno de calor seco.

Es recomendable aplicar los testigos biológicos en forma semanal como control de calidad para nuestros ciclos de esterilización. Es importante aplicar la verificación biológica a los aparatos que fueron reparados recientemente, los ciclos en los que se esterilicen materiales que sean implantados en el paciente deberán ir acompañados de testigos biológicos. desde luego, se deberá guardar el material hasta que se obtenga el resultado de laboratorio de la verificación biológica.(6)

CAPÍTULO 4

**DESINFECCIÓN**

#### 4.1. CONCEPTO DE DESINFECCIÓN Y DESINFECTANTE.

**DESINFECCIÓN.** Es el procedimiento que reduce o elimina completamente todos los microorganismos patógenos, excepto las esporas y algunos virus, por lo tanto, es menos efectivo que la esterilización, para tal efecto se han diferenciado 3 tipos o niveles de desinfección.

1. Nivel alto. Es el proceso que puede matar algunas pero no necesariamente todas las esporas bacterianas. También es antituberculoso. Los productos que son capaces de destruir esporas bacterianas traen consigo el término de esporocidas en la etiqueta.
2. Nivel intermedio. Proceso que mata *Mycobacterium tuberculosis* y *bovis* también mata al virus de la Hepatitis B (VHB) y al virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) pero no es capaz de matar esporas.
3. Nivel bajo. Procedimiento que mata la mayoría de las bacterias algunos hongos y virus. No mata esporas o *Mycobacterium tuberculosis* y *bovis*.

La efectividad de cualquier procedimiento de desinfección está influenciada por varios factores incluyendo el tipo y número de microorganismos presentes, la concentración y tiempo de exposición del agente desinfectante y la cantidad de materia orgánica o de otros restos presentes en el artículo que se ha desinfectado.<sup>(17)</sup>

**DESINFECTANTE.** Es un agente químico que destruye microorganismos patógenos y no patógenos con excepción de las esporas; comúnmente se refiere a las sustancias aplicadas a objetos inanimados.

Algunos artículos usados rutinariamente en el tratamiento dental no pueden ser esterilizados por calor o cubiertos con plástico, por tal motivo en la práctica dental son usados los desinfectantes.

Los desinfectantes tienen diferente actividad antimicrobiana, algunas formulaciones no eliminan demasiados microorganismos, mientras que otros tienen una actividad amplia para eliminarlos, hoy en día ningún producto etiquetado como desinfectante puede ser presumible por los profesionales de eliminar todos los microorganismos rápida y completamente.

Los desinfectantes son utilizados en Odontología como: desinfectantes de inmersión, y desinfectantes de superficies duras.

Los químicos empleados como desinfectantes y esterilizantes en objetos inanimados están registrados y aprobados para su uso por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos Americanos (EPA), esta agencia evalúa los productos o los aprueba usando los datos suministrados por los fabricantes de cada producto específico. Generalmente se asume que los productos recomendados por la EPA son seguros y efectivos.

La EPA coloca los químicos dentro de cuatro clases de uso:

- 1.Desinfectantes/esterilizantes: pueden ser utilizados para la esterilización o alto nivel de desinfección dependiendo del tiempo de contacto.
- 2.Desinfectantes hospitalarios con actividad tuberculicida: son empleados para conseguir desinfección intermedia.
- 3.Desinfectantes hospitalarios no tuberculicidas: son empleados para conseguir bajo nivel de desinfección.
- 4.Sanitarios: los químicos de las clases uno y dos son usualmente utilizados en Odontología. Los nombres de las clases de químicos de la EPA son controlados por la ley. (9)



## 4.2. PRINCIPALES GRUPOS DE AGENTES QUÍMICOS ANTIMICROBIANOS

1. Fenol y compuestos fenólico.
2. Alcoholes.
3. Halógenos.
4. Metales pesados y sus compuestos.
5. Colorantes.
6. Detergentes.
7. Compuestos de amonio cuaternario.
8. Ácidos y álcalis.
9. Glutaraldehído.<sup>(13)</sup>

### 4.2.1 FENOL Y COMPUESTOS FENÓLICOS.

Los compuestos fenólicos son bactericidas o bacteriostáticos, dependiendo de la concentración a la que se usen. Las esporas bacterianas y los virus son más resistentes que las células vegetativas. Algunos compuestos fenólicos son altamente fungicidas. La actividad de estos compuestos se reduce en un pH alcalino y por material orgánico. También disminuye la actividad antimicrobiana a baja temperatura y en presencia de jabón.

El fenol (ácido fénico), tiene la distinción de ser el patrón de comparación con otros desinfectantes para evaluar su acción bactericida. Aunque todavía está en uso, muchos otros desinfectantes son más eficaces y activos a concentraciones considerablemente más bajas.

Estos químicos no son recomendados por la EPA para inmersión o para desinfección superficial. Los fenoles son altamente efectivos contra ciertos microorganismos, sin embargo, algunos pueden resistir su acción. <sup>(9)</sup>

### **Combinación de fenoles sintéticos.**

La combinación de fenoles sintéticos aceptados corrientemente para propósitos desinfectantes en odontología contienen fenilfenol al 9% o benzil-p-clorofenol al 1%.

Los fenoles sintéticos se obtienen al agregar diferentes compuestos al anillo sencillo del fenol.

#### Acciones y usos

Cuando son empleados a temperatura ambiente, estos productos pueden ser diluidos a 1:32 para desinfección. La combinación de fenoles actúan como bactericidas, fungicidas y viricidas, pero no tienen muestras de ser esporicidas a temperatura ambiente. Estos compuestos pueden ser empleados como desinfectantes de inmersión y superficie. La desinfección requiere de un tiempo de contacto de diez minutos. Estas soluciones deberán ser mezcladas diariamente. No tienen características de manipulación negativa u olores desagradables, pero pueden dañar plásticos.

Los compuestos fenólicos destruyen a los microorganismos por inactivación de sistemas enzimáticos, precipitación de proteínas, y ruptura de la pared celular y membrana.(18)

#### **4.2.2. ALCOHOLES.**

El alcohol etílico a concentraciones entre 50 y 70%, es efectivo contra células vegetativas y no productoras de esporas. No produce condiciones absolutas de esterilidad.

El alcohol metílico es menos bactericida que el anterior y, además es, altamente tóxico. Aún las evaporaciones de ese compuesto pueden producir daño

permanente a los ojos y no se emplea de manera general para la destrucción de microorganismos.

Los alcoholes superiores propílico, butílico, amílico y otros son más germicidas que el etílico. El alcohol propílico y el isopropílico en concentraciones entre 40 y 80% se han registrado como útiles para desinfectar la piel, los productos con alcohol isopropílico no son recomendados para uso como desinfectantes de superficies ya que son relativamente inefectivos en la presencia de tejido proteínico (que se encuentra en sangre y saliva), así como por sus efectos de corrosión del metal.<sup>(18)</sup>

Los alcoholes desnaturalizan las proteínas y esta propiedad puede en gran medida, contar para su actividad antimicrobiana. También son agentes deshidratantes, lo que tal vez sea la causa de la ineficacia relativa del alcohol absoluto sobre células "desechadas"; es posible que concentraciones muy altas eliminen demasiada agua de las células que el alcohol no puede penetrar. La gran deshidratación que ocurre en estas condiciones trae como consecuencia una situación bacteriostática.

La EPA y la ADA (Asociación Dental Americana), no recomiendan el uso de alcoholes en Odontología, como desinfectantes de superficie o como desinfectantes de inmersión.<sup>(12)</sup>

#### 4.2.3 HALÓGENOS.

##### YODO.

El yodo puro es un elemento azul oscuro con brillo metálico. Es muy poco soluble en agua pero mucho en alcohol y soluciones acuosas de yoduro de sodio o potasio. Este elemento se usa tradicionalmente como agente germicida en la forma conocida como *tintura de yodo*. También se usa en las formas conocidas como yodóforas, éstas son mezclas de yodo con agentes que tienen actividad superficial

y actúan como transportadores y solubilizadores del yodo. Estas sustancias poseen las características germicidas del yodo y las ventajas adicionales de producir muy poca irritación y no teñir.

El yodo es un agente bactericida muy eficaz y el único que tiene efectos contra toda clase de bacterias. También tiene propiedades esporicidas, sin embargo, el nivel al que las esporas son destruídas está influído por las condiciones a que están expuestas a este agente, la cantidad de materia orgánica y el grado de deshidratación. Además, posee propiedades fungicidas y antivirales importantes. Las soluciones de yodo se usan principalmente para desinfectar la piel y para este propósito se consideran entre las mejores.

El mecanismo de acción involucra la halogenación de las unidades de tirosina de las enzimas y otras proteínas celulares que necesitan de tirosina para su actividad. Además, el yodo es un agente oxidante y esto cuenta en parte para su actividad microbiana.

El yodo PVP, o complejo de yodopolivinilpirrolidona, es un yodóforo en que el yodo forma un complejo con la polivinilpirrolidona. Es más eficaz y menos tóxico que las tinturas o las soluciones acuosas de yodo.

Actúa directamente por oxidación, pero los grupos específicos con los que reacciona para matar las bacterias no se sabe como actúan. Este complejo se aplica sobre la piel o mucosa bucal como antiséptico prequirúrgico, al contacto con la piel o mucosa se rompe para liberar lentamente yoduro.

El yodo PVP se utiliza para descontaminar conos de gutapercha y que de esta forma queden libres de bacterias, los conos se sumergen durante seis minutos.

En el comercio existen diversas presentaciones (Isodine o Betadine) para uso externo en el hombre.

## YODÓFORO.

Un iodóforo es un complejo débil de iodina elemental o triyodo, con un mensajero que sirve para aumentar la solubilidad de la iodina, y proporciona una lenta liberación. Esas soluciones usualmente contienen aditivos de jabón, el cual es útil cuando se limpian superficies.

### Usos.

Para su empleo, los desinfectantes iodóforos deben diluirse, son más activos en solución acuosa que en alcohol. Son usados como desinfectantes de inmersión o de superficie, y son efectivos contra una amplia variedad de microorganismos incluyendo *Mycobacterium tuberculosis*, aunque no están aprobados como esterilizantes.

Para usar sobre superficies, la solución puede ser rociada utilizando una botella para mojarla completamente. El producto deberá permanecer en la superficie durante diez minutos o durante el tiempo recomendado en la etiqueta del producto. Deberá prepararse solución fresca diariamente. Estos compuestos pueden decolorar algunos materiales, particularmente tapicería de vynil y esto es advertible para probar el iodóforo sobre una pequeña área antes del uso extensivo en superficies ambientales. Se deben limpiar las superficies periódicamente con agua y jabón.

### Reacciones adversas y precauciones.

Los yodóforos son usualmente seguros, son desinfectantes no irritantes. Se recomienda portar guantes de limpieza, protección ocular y máscara cuando se mezcle y utilice este producto.

## CLORO Y COMPUESTOS DEL CLORO.

Representa uno de los desinfectantes de uso más común. El gas comprimido a la forma líquida se emplea casi de manera universal para la purificación de los suministros de agua potable. La utilización del cloro en estado gaseoso se limita principalmente a operaciones a gran escala como las plantas purificadoras de agua. Existen muchos compuestos de cloro que pueden ser manejados más convenientemente que el cloro libre, los cuales, en condiciones de uso adecuadas son igualmente activos como desinfectantes.

## HIPOCLORITOS.

El hipoclorito de calcio y el de sodio, son compuestos ampliamente utilizados en la industria y el hogar. Se les puede adquirir en forma de polvo o soluciones líquidas a distintas concentraciones, dependiendo del uso que se les vaya a dar.

El hipoclorito de sodio está disponible como blanqueador casero. Una solución de una parte de hipoclorito de sodio con nueve partes de agua (dilución de 1:10) proporcionará una solución desinfectante conteniendo 0.5% o 5,000 ppm de hipoclorito de sodio. La solución diluída debe ser preparada diariamente, ya que no es estable y se degrada con la exposición al aire.

El hipoclorito de sodio es usualmente utilizado como desinfectante de superficie para lo cual necesita por lo menos de diez minutos de contacto.

### Reacciones adversas y precauciones.

La solución de hipoclorito de sodio puede irritar piel, ojos y membranas mucosas. Cuando se maneja esta solución se recomienda el uso de guantes, cubrebocas y lentes, además el operador debe portar ropa exclusiva para manipular esta sustancia ya que el contacto con la misma la decolora. Es corrosivo para metales, especialmente aluminio.

## CLORAMINAS.

Las cloraminas representan otra categoría de compuestos clorados que se usan como desinfectantes, agentes de saneamiento o antisépticos. Químicamente se caracterizan porque uno o más de los átomos de hidrógeno de los grupos amino de esos compuestos está sustituido por cloro, el más sencillo de estos es la monocloramina.

La acción germicida del cloro y sus compuestos deriva de la formación de ácido hipocloroso cuando se agrega cloro libre al agua. En forma similar, los hipocloritos y cloraminas sufren hidrólisis, con la formación de ácido hipocloroso. El ácido hipocloroso que se forma en cualquiera de los casos, se descompone después. El oxígeno que se desprende de esta reacción (oxígeno nascente), es un agente oxidante muy enérgico y por la acción que ejerce sobre los constituyentes celulares destruye los microorganismos. La muerte de los microorganismos por el cloro y sus compuestos también se debe en parte a la combinación directa del cloro con las proteínas de las membranas celulares y las enzimas.

## ÁCIDO CLORHÍDRICO Y DIÓXIDO CLORADO.

El ácido clorhídrico y dióxido clorado son generados por la combinación de clorito sódico y un ácido orgánico. Los productos disponibles actualmente en esta categoría ofrecen un alto nivel de desinfección en tres minutos. Estos productos son rociados o frotados sobre superficies para desinfectarlas.

### Reacciones adversas y precauciones.

La exposición prolongada y repetida provocará la oxidación superficial de algunos metales. La solución debe mantenerse guardada en un envase cerrado; existen reportes de sensibilidad de las membranas mucosas, debe manejarse en espacios abiertos y con adecuada ventilación. Puede provocar tos o dificultad para respirar, si esto llegara a suceder debe evitarse su uso.

#### 4.2.4. METALES PESADOS Y SUS COMPUESTOS.

Los metales más efectivos son el mercurio, plata y cobre.

##### Acción oligodinámica.

La acción oligodinámica es la propiedad que tienen ciertos metales en cantidades sumamente pequeñas, en particular la plata, de ejercer efectos letales sobre las bacterias; el término viene de dos palabras griegas *oligos*, que significa pequeño, poco, y *dynamis*, que significa fuerza, poder.

Los metales pesados y sus compuestos actúan contra los microorganismos al combinarse con las proteínas celulares y desnaturalizarlas. Las sales de los metales pesados también precipitan las proteínas, y cuando se encuentran a grandes concentraciones, estas sales causan la muerte de las células.

En el caso del cloruro mercúrico la inhibición se dirige a las enzimas que contienen grupos sulfhidrilos. Su uso no está recomendado debido a su potencial toxicidad y porque contamina el medio ambiente.(19)

#### 4.2.5. COLORANTES.

Existen dos clases de compuestos colorantes que son agentes antimicrobianos los del trifenilmetano y algunos derivados de la acridina.

##### COLORANTES DE TRIFENILMETANO.

Se incluyen el verde de malaquita, el verde brillante y el cristal violeta. Los microorganismos Gram positivos son más susceptibles a este tipo de colorantes que los Gram negativos.

El mecanismo de acción de los colorantes del trifenilmetano no se conoce pero se especula que su acción inhibidora es por interferir en los procesos de oxidación celular.



## COLORANTES DE ACRIDINA.

Los colorantes derivados de la acridina son la acriflavina y la proflavina. Ambos compuestos tienen inhibición selectiva contra las bacterias. Son más eficaces contra microorganismos Gram positivos.

### 4.2.6. DETERGENTES.

Se conocen como detergentes a los depresores de la tensión superficial, o agentes humectantes, empleados principalmente para la limpieza de superficies. Se han desarrollado limpiadores modernos más eficaces que el jabón como los surfactantes o detergentes sintéticos, pues no forman precipitados con las aguas alcalinas o ácidas, ni producen depósitos con los minerales de las aguas duras.

Químicamente, los detergentes se clasifican de la siguiente manera:

1. Los que ionizan con la propiedad del detergente que reside en los aniones, se denominan detergentes aniónicos.
2. Los que ionizan con la propiedad del detergente que reside en el catión, se denominan detergentes catiónicos.
3. Los que no ionizan o también llamados no iónicos.

En lo que se refiere a la disminución de la flora microbiana de superficies como la piel y la ropa, el jabón real de los detergentes ordinarios tiene relación directa con la acción mecánica de eliminar los microorganismos, los detergentes reducen la tensión superficial y por lo tanto incrementan el poder humectante del agua en la cual se disuelven. El agua jabonosa tiene la propiedad de emulsionar y dispersar aceites y polvo.

### 4.2.7. COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO.

La mayoría de los compuestos de la clase germicida llamada detergentes catiónicos, son sales cuaternarias de amonio. Se usan extensamente como antisépticos de la piel, tienen poder bactericida, fungicida pero no viricida.

Los compuestos de amonio cuaternario destruyen a los microorganismos por ruptura de la membrana celular, inactivando enzimas y desnaturalizando proteínas. La ruptura de la membrana celular parece ser la primera causa de muerte celular.(19)

Los compuestos de amonio cuaternario no son aceptados por la EPA para ser usados en odontología ya que presentan limitada acción antimicrobiana. Ejemplos de estos compuestos son el cloruro de benzalconio y cloruro de dibenzalconio.(9)

#### 4.2.8. ÁCIDOS Y ÁLCALIS.

Los microorganismos pueden tolerar acidez o alcalinidad hasta cierto límite. Los medios de cultivo para el crecimiento de bacterias se deben ajustar aproximadamente a pH 7, que representa la neutralidad. A los mohos y levaduras favorecen los medios ligeramente ácidos, pero cambios radicales del pH necesario para su crecimiento dan como resultado el cese del metabolismo y la muerte.

La acción letal de los ácidos minerales, como el clorhídrico y el sulfúrico, está en función del grado de disociación y por ello la concentración final de hidrogeniones. Los ácidos orgánicos se comportan un poco diferentes en el sentido de que no toda su actividad germicida se puede atribuir a los hidrogeniones.

La acción desinfectante de los álcalis depende de la disociación y concentración de iones hidroxilo resultante. Sin embargo, un factor adicional se relaciona con el ión metálico del álcali, que puede ser tóxico y así contribuir al efecto de los iones hidroxilo.

#### 4.2.9. GLUTARALDEHÍDO\*.

Recientemente el glutaraldehído a adquirido una gran importancia para ser utilizado como desinfectante de alto nivel. Recomendado por la EPA como una solución al 2% de glutaraldehído para actuar contra las bacterias, esporas bacterianas, hongos y virus; esta eficacia microbicida no disminuye en presencia de materiales que contengan proteínas.(9)

Se utiliza para inmersión de los instrumentos por desinfectar, esta sustancia no puede usarse para desinfectar superficies porque esto puede causar reacciones de hipersensibilidad y emitir aldehídos.

La solución de glutaraldehído permanece activa durante 13-14 días después de su preparación, este lapso de tiempo es conocido como la vida de uso y deberá mostrarse en la etiqueta. La vida de estante es la longitud de tiempo que el desinfectante debe ser almacenado en su estado original y ésta información también deberá estar disponible en la etiqueta del producto.

#### Reacciones adversas y precauciones.

La solución no diluída puede causar irritación de ojos y piel. El contacto deberá ser evitado de tal forma, que siempre que se mezcle o manipule glutaraldehído, es recomendable el uso de guantes, cubrebocas y lentes de protección, las soluciones deberán ser empleadas sólo en un área con buena ventilación, y los envases deben estar cubiertos.

\*Revisar complemento en el capítulo 1 Esterilización.

### 4.3. PASOS PARA LA DESINFECCIÓN DEL INSTRUMENTAL UTILIZANDO GLUTARALDEHÍDO.

#### 4.3.1 PREDESINFECTAR.

Después del tratamiento dental en pacientes y antes de manejarlos, colocar todos los instrumentos directamente en glutaraldehído por 40 minutos, después enjuagar.

#### 4.3.2. LIMPIEZA.

Transferir los instrumentos a un limpiador ultrasónico y operar el control por lo menos 1.5 minutos por instrumento o bien limpiarlos con un cepillado manual.

#### 4.3.3. DESINFECCIÓN FINAL.

Limpiar completamente los artículos a ser desinfectados. Si los artículos no pueden ser esterilizados con calor, inmersa el instrumental dentro de la sustancia, cubriéndolo completamente, leer la etiqueta del producto para verificar que el químico es esporocida, dejarlo sumergido durante el tiempo recomendado por el fabricante del producto que es de 60 minutos para una desinfección final o por diez horas para esterilizarlos. Remover los artículos de la solución química con un instrumento estéril y enjuagarlo con agua también estéril. Secar con toallas estériles y usar los artículos inmediatamente o almacenar en un contenedor esterilizado.

Este método de desinfección es usualmente inútil en la práctica dental. Sin embargo, es de uso ocasional para esterilizar artículos semicríticos como espejo o pinzas de curación, los cuales son dañados por el calor.<sup>(9)</sup>

La desinfección utilizando líquidos químicos tiene las siguientes desventajas:

1. Las soluciones deben ser cambiadas constantemente lo que produce un gasto económico.
2. La efectividad no puede ser comprobada.

3. Los vapores tóxicos requieren ventilación especial.
4. No puede ser usado en utensilios empaçados o cerrados.
5. Los largos tiempos de inmersión provocan pérdida de tiempo en la práctica dental.
6. El método puede corroer y dañar ciertos instrumentos.

### Precauciones

Si un químico es movido de su contenedor original, el nuevo contenedor deberá ser etiquetado.

Los tanques conteniendo desinfectantes deberán ser cubiertos para evitar la oxidación o la liberación de vapores irritantes.

Las expectativas del control de infección en el medio ambiente demandan el uso solamente de los desinfectantes que funcionan consistentemente rápido, eliminando los microorganismos en presencia de sangre o saliva que son proteínas pesadas. Tras realizar pruebas en los últimos años se demuestra que sólo dos de los ingredientes activos reúnen estas demandas: formulaciones de alcohol etílico/fenólico para superficies del medio ambiente y con más o igual a 2% de glutaraldehído para inmersión de instrumentos.(20)

Durante años los expertos han aconsejado limpiar el área completamente antes de usar el desinfectante, clínicamente esto no tiene sentido; obliga a que alguien toque las superficies contaminadas cuando los microorganismos son más viables de producir infección. El peligro es adicional y mayor al esparcir material infeccioso durante el enjuague. La limpieza debe ser hecha con un desinfectante, no antes de aplicar un desinfectante.

**TABLA DE RECONOCIMIEN-  
TO DEL INSTRUMENTAL  
ODONTOLÓGICO PARA SU  
ESTERILIZACIÓN, DESIN-  
FECCIÓN O DESECHO.**

**TABLA DE RECONOCIMIENTO DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO PARA SU ESTERILIZACIÓN, DESINFECCIÓN O DESECHO SIGUIENDO LA CLASIFICACIÓN DEL MISMO DESCRITA POR SPAULING.**

**CRITICO**

<b>INSTRUMENTAL</b>	<b>ESTERILIZACION</b>	<b>DESINFECCION</b>	<b>DESECHABLE</b>
Agujas para anestesiar estéril			X
Bisturí Kirkland	X		
Cucharilla de Lucas	X		
Curetas periodontales	X		
Elevadores	X		
Ensanchadores	X		
Excavador	X		
Explorador de conducto endodóntico	X		
Fresas	X		
Forceps	X		
Hoja de bistrurí estéril			X
Legras	X		
Limas endodónticas	X		X
Limas para hueso	X		
Piezas de mano	X		X
Pinzas de curación	X		X
Sonda periodontal	X		X
Sutura estéril			X
Tijeras para encía	X		
Tiranervios	X		X

Elaboraron: C.D. Martha Concepción Chimal Sánchez  
Col. Grecia Imelsa Sosa Lara

## SEMICRÍTICO

INSTRUMENTAL	ESTERILIZACIÓN	DESINFECCIÓN	DESECHABLE
Abrebocas	X		
Anillo milimetrado	X		
Aplicador de CaH	X		
Aplicador de fluor	X		X
Bruñidor	X		
Cloide discloide	X		
Espaciador endodóntico	X		
Espejo	X		X
Explorador	X		X
Grapas	X		
Hollenback	X		
Jeringa para anestesiar	X		X
Mango de bisturí	X		X
Matriz			X
Mortonson	X		
Pinzas de ortodoncia	X		
Pinzas portagrapa	X		
Platina de fox	X		
Portaamalgama	X		
Porta impresiones	X		
Porta matriz	X		
Separadores de Farabeu	X		
Tijeras para sutura	X		
Wescott	X		

ELABORARON: C.D. Martha Concepción Chimal Sánchez  
 Col. Grecia Imelda sosa Lara



## NO CRITICO

INSTRUMENTAL	ESTERILIZACION	DESINFECCION	DESECHABLE
Arco de young	X	X	X
Espatula de cemento	X	X	
Espátula para cera	X	X	
Espátula para yeso		X	
Lozeta	X	X	
Pinza perforadora de dique	X	X	
Taza de hule		X	

Elaboraron: C.D. Martha Concepción Chimal Sánchez  
 Col. Grecia Imelda Sosa Lara

# DISCUSIÓN

Actualmente los Odontólogos tienen la obligación de realizar una práctica dental segura esterilizando y desinfectando adecuadamente el instrumental que emplean, debido a que es muy importante prevenir en la medida de lo posible, enfermedades infectocontagiosas de cualquier tipo sobre todo el VIH y VHB ya que estas pueden comprometer la vida de sus pacientes, del personal que labora en su consultorio y de ellos mismos.

Aunque se sabe que el mejor método empleado para esterilizar instrumental odontológico es el vapor presurizado (autoclave) existe un gran número de Cirujanos Dentistas y especialistas que continúan utilizando el horno de calor seco así como sustancias químicas para esterilizar el instrumental, esto debido en ocasiones, al gran costo que representa adquirir un autoclave, contrario al que tiene un horno de calor seco cuyo costo es menor.

Al realizar la recopilación bibliográfica se observa que existe una discrepancia entre las opiniones que ofrece cada autor con respecto a la escala de temperatura y tiempo que debe aplicarse para cada tipo de sistema de esterilización y desinfección del instrumental por lo que este hecho provoca confusión entre los usuarios, optando cada uno por el que más se acopla a sus necesidades o bien, siguen las indicaciones del fabricante o manipulan el aparato según creen conveniente, aunque esto no sea siempre lo adecuado para esterilizar el instrumental.

Actualmente existen aparatos de gran utilidad para llevar a cabo el proceso de esterilización del material médico-odontológico que requieren de la comprobación de su eficacia a través de testigos biológicos (*Bacillus subtilis* y *Bacillus stearothermophilus*) y determinar si estos funcionan adecuadamente; el Odontólogo debe verificar que estos aparatos cumplan con los lineamientos para el control de infecciones y con la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales.

En la práctica clínica diaria de muchos profesionales el uso de cloruro de benzalconio (Benzal) cuenta con cierta popularidad, al ser utilizado para desinfectar y/o esterilizar el instrumental, pero esta sustancia presenta limitada acción antimicrobiana, por lo tanto, su uso no está recomendado.

Los especialistas en endodoncia utilizan el esterilizador rápido para esterilizar instrumental entre paciente y paciente y esto se encuentra totalmente contraindicado ya que este aparato sólo debe usarse para esterilizar limas endodónticas durante el tratamiento de conductos de un diente multirradicular para tratar de evitar transferir la infección de un conducto a otro en un mismo paciente.

Es importante recalcar que cualquier método de esterilización del instrumental odontológico es eficaz, siempre y cuando, se cumplan correctamente los principios básicos del control de infecciones.

# CONCLUSIONES

Para obtener un instrumental adecuadamente limpio éste debe someterse a un lavado con vibrador ultrasónico y no únicamente lavarse con cepillos.

Existe en la práctica odontológica, el uso por profesionales, del cloruro de benzalconio (Benzal) para desinfección del instrumental, el cual resulta ineficaz para la destrucción de microorganismos, por lo tanto, su uso debe eliminarse de la práctica odontológica.

El uso de glutaraldehído al 2% es la única sustancia química aceptada por la EPA para desinfectar y/o esterilizar instrumental Odontológico.

Todo instrumental que entre en la clasificación de crítico y semicrítico debe ser esterilizado con calor.

El método más rápido, seguro y eficaz que emplea calor para esterilizar el instrumental odontológico es el vapor húmedo presurizado (autoclave).

El instrumental que presente filos o bordes cortantes debe ser esterilizado en horno de calor seco.

El esterilizador rápido de endodoncia es un aparato que no debe ser utilizado para esterilizar instrumental entre paciente y paciente.

Los controles de esterilización con monitoreo biológico (esporas) que se aplican a los diferentes aparatos deben llevarse a cabo semanalmente.

Los indicadores fisico-químicos no miden la esterilización, sólo nos ofrecen una diferencia de paquetes sometidos al calor de los que no lo han sido, al cambiar de color.

Es trascendente que el Odontólogo revise periódicamente información actualizada sobre como llevar a cabo un adecuado control de infecciones en el consultorio dental.

Siempre recordar que todo lo que se haga para prevenir la transmisión de enfermedades infectocontagiosas o de cualquier tipo, tendrá como recompensa una adecuada atención dental a los pacientes.

# **GLOSARIO**



**ALDEHÍDO.** Compuesto que tiene grupo funcional -COH; ocupa una posición intermedia entre los alcoholes y los ácidos.

**ANTIMICROBIANO.** Agente que destruye microorganismos o impide su multiplicación o crecimiento.

**ANTISEPSIA.** Prevención de la sepsis por inhibición o destrucción de los microorganismos que la causan.

**ANTISÉPTICO.** Agente capaz de inhibir el crecimiento y desarrollo de microorganismos patógenos sin destruirlos necesariamente.

**ASEPSIA.** Ausencia de microorganismos patógenos. Prevención del contacto con microorganismos patógenos en tejido vivo.

**BACTERICIDA.** Agente capaz de destruir las bacterias, pero no siempre las esporas.

**BACTERIOSTÁTICO.** Que inhibe o retarda el desarrollo o la multiplicación de las bacterias sin destruirlas.

**DESINFECTANTE.** Agente capaz de destruir todas las bacterias vegetativas, excepto las esporas.

**DESNATURALIZAR.** Tratamiento de las proteínas con calor, ácidos, álcalis, soluciones de urea o detergentes para que pierdan sus propiedades nativas como antígenos, enzimas, etc. Se cree que el proceso consiste en dividir las cadenas de polipéptidos sin romper los residuos aminoácidos.

**EMULSIÓN.** Cualquier suspensión coloidal de un líquido.

**ENDOSPORA.** Espora en reposo producida endógenamente por bacterias, caracterizada generalmente por estructuras finas y resistentes al calor, a los productos químicos y a los factores ambientales adversos.

**ESTÉRIL.** libre de microorganismos incluyendo esporas y virus.

**ESTERILIDAD.** Condición de estar libre de microorganismos y sus esporas.

**ESTERILIZACIÓN.** Eliminación total de la viabilidad microbiana.

**ESPORA.** Espora bacteriana: Cuerpo ovalado refráctil formado dentro de la célula bacteriana que se considera como una fase de reposo durante la vida de la célula y se caracteriza por su resistencia a los cambios ambientales, químicos y físicos.

**FUNGICIDA.** Agente capaz de destruir hongos.

**GERMEN.** Microorganismo patógeno.

**GERMICIDA.** Letal para microorganismos patógenos.

**HIDRÓLISIS.** División de un compuesto por adición de agua; el grupo oxhidrilo se incorpora a un fragmento del átomo de hidrógeno al otro.

**INMERSIÓN.** Colocación o zambullida de un cuerpo en un líquido.

**IONIZACIÓN.** Acción y efecto de remover uno o más electrones de átomos o moléculas creando así iones que resultan generalmente de temperaturas muy altas, descargas eléctricas o irradiación.

**MICROORGANISMO.** Organismo viviente muy pequeño, generalmente microscópico.

**NECROSIS.** Muerte de un tejido, especialmente células individuales o grupos de células en zonas localizadas, causada por la acción degradante de enzimas sobre las células mortalmente lesionadas.

**OXIDACIÓN.** Término que originalmente significaba la combinación de oxígeno con otra sustancia, actualmente se define como el proceso que se produce cuando un elemento pierde electrones o aumenta de valencia perdiendo así cargas negativas y haciéndose más electropositivo.

**TENSIÓN SUPERFICIAL** Resistencia que preserva la integridad de una superficie; es la fuerza centrípeta que actúa sobre la superficie de un líquido debido a la atracción de las moléculas por debajo de la superficie.

**VIRUS.** Partículas intracelulares obligadas de 15 a 300 nm de tamaño.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Molinari.J.A, Practical infection control for the 1990s: Applying science to government regulations. JADA. 125:1189-1196, 1994.
2. Atkinson.L.J. et al., Técnicas de quirófano de Berry y Kohn, 7a. ed, Ed.Interamericana McGraw-Hill, México, 1992, 109-156.
3. Hazelkorn.H.M, Infection control in the dental office: has anything changed?, JADA, 127:786-790, 1996.
4. William.A.N, Microbiología Odontológica, 4a.ed, Ed.Interamericana, México, 59-90, 1985. Reimpresión 1991.
5. SanJuan.Z.L.,et al. Autoclave económico: una opción en el consultorio dental. P.O. 16:8:29-31:1995.
6. Acosta.G.E.,et al. Esterilización por calor seco. P.O. 16:7:10-14,1995.
7. Martí.P.L.,et al. Efectividad de aparatos de esterilización rápida utilizados en endodoncia. R.E.E.6:2:45-48, 1988.
8. Mateos.C.,et al. Estudio de las variaciones de la temperatura en los esterilizadores a bolas de vidrio. O.A.E.E. 12:3:117-124,1994.
9. Wood.P.R, Cross infection control in Dentistry. Ed. Mosby Year Book, Estados Unidos, 1992.
- 10.Gestal.O.J.J, Riesgos del trabajo del personal sanitario. 2a.ed. Ed.Interamericana Mac. Graw-Hill. España. 223-228.1993.

- 11.Mallo.P.L,et al. El esterilizador por aire caliente y otros. R.O.E. 1:5:387-392,1996.
- 12.Acosta.G.E.et al., Esterilización del instrumental dental, P.O. 14:11-13, 1993.
- 13.Pumarola.A., Microbiología y parasitología médica, 2a.ed, Ed.Salvat, España, 107-118, 1987. Reimpresión 1994.
- 14.Cafruny.W.A., Effectiveness of ultrasonic cleaning of dental instruments, American Journal of Dentistry, 8:3:152-156, 1995.
- 15.Burnett. G.W, Microbiología y enfermedades infecciosas de la boca, 2a.ed, Ed.Limusa, México, 115-148, 1990.
- 16.Kolstad.R.A, The emergence of load-oriented sterilization, JADA, 125:51-54, 1994.
- 17.Portilla.R.J.,et al, Manual de control de infecciones, UNAM, Facultad de Odontología.México, 40-56. 1994
- 18.Pelczar.M.J, et al, Microbiología, 2a.ed, Ed.McGraw-Hill, México, 363-407, 1991.
- 19.Patrick.R.M.et al, Manual of clinical microbiology. 6a. ed. Ed.ASM Press. E.U. 86-97. 1995.
- 20.Christensen. R., Disinfectants: Do they work equally well?, Dentistry Today, 88-95, 1994.

ESTO TIENE QUE SER  
SALVO EN LA BIBLIOTECA

21. Stephens.J, In vitro comparison of the effectiveness of three surface disinfectants, CDA Journal, 22:6:40-46, 1994.
22. Wolfgang. K.J, Microbiología de Zinsser, 20a.ed, Ed.Panamericana, Argentina, 267-283, 1995.
23. Divo.A. Microbiología médica, 4a.ed, Ed.Interamericana McGraw-Hill, México, 27-33, 1990.
24. Summers.Ch.J, Practical infection control in oral health surveys and screenings, JADA, 125:1213-1217, 1994.