



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

ESPORAS DE BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS
COMO MÉTODO DE VERIFICACIÓN DE LOS CICLOS
DE ESTERILIZACIÓN DE LOS AUTOCLAVES DE LAS
UNIDADES MULTIDISCIPLINARIAS DE LA
FES-ZARAGOZA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A N:

ENRIQUE GONZÁLEZ ZÚÑIGA
FABIOLA HERNÁNDEZ ALCANTAR

DIRECTOR DE TESIS:
C.D.E.A.P: REYNA PALACIOS TORRES



MÉXICO, D.F.

JUNIO / 2007



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.

DEDICO ESTE ÉXITO:

- ❖ **A mi Mamá**, por ser mi Ángel Guardián, por demostrarme su AMOR a cada momento y por entregarme su vida entera. Ami sabe que yo también daría mi vida por usted.

- ❖ **A mi Papá**, porque desde donde esta no ha dejado de iluminar mi camino. Api espero ser tu ORGULLO.

- ❖ **A mis Hermanas**, Mayra porque a pesar de nuestras diferencias siempre has estado conmigo cuando te he necesitado. Pompita por enseñarme el verdadero significado de ser HERMANO y también por tu apoyo.

- ❖ **A la Familia González Fuentes**, por todo su apoyo: A mi Tío David por el ejemplo que nos ha dejado a todos “Sonreír a la vida, aún en la adversidad”, a mi Tía Ángela por su ejemplo de Fortaleza y Nobleza y a mis Primos por permitirme ser uno de ellos.

- ❖ **A la Familia Mora Duarte** por todo el Apoyo y la Confianza que me han dado, pero sobre todo por permitirme ser como un integrante de su maravillosa familia.

- ❖ **A todos mis Maestros** buenos y malos, responsables de mi formación como Cirujano Dentista, porque los buenos me enseñaron lo que debo hacer y los malos aquello que no debo hacer.

- ❖ **A la Dra. Reyna** por su paciencia, su apoyo y por enseñarme que las cosas bien hechas si valen la pena.

- ❖ **A Fabi**, Amiga y Compañera de Tesis, porque sin ella este ÉXITO no habría sabido igual.

- ❖ **A mis Amigos y Compañeros**, al grupo 3451 y 3453, al Dr. Carlos y a los demás Doctores y Compañeros del DIF Nezahualcoyotl.

- ❖ Y a todos los involucrados en este rompecabezas de mi VIDA, responsables de buenos, malos, felices y tristes momentos, porque si faltara tan sólo una pieza mi VIDA no estaría completa.

- ❖ **A ti Dios**, no puedo más que agradecerte infinitamente todo lo que me has dado y el haberme bendecido con ésta vida.

Con todo mi Amor Quique

❖ **A mis adorados padres:**

Gracias por soltarme las alas, por la confianza y el valor que sembraron en mí con su amor, cariño y comprensión; porque siempre me han apoyado incondicionalmente ya que educar no es otra cosa que dar sin cesar un buen ejemplo, lo cual siempre me ha impulsado a seguir día con día, construyendo mi propio futuro y juntos hemos llegado a esta meta. Gracias por ser los mejores padres, los amo y siempre los amaré.

❖ **A mis queridos hermanos:**

Richard y Gina por ser una parte esencial en mi vida, inseparables por siempre dándome su cariño y apoyo, por lo cual comparto este gran logro ya que gracias a su compañía lo disfruto aun más. En cada momento los llevo en mi corazón.

❖ **A mis pequeños sobrinos:**

Sofía y Jorma por ser la más dulce alegría que ha llegado a mi vida.

❖ **A mis cuñaditos:**

Adriana y Eduardo por ser parte de mi familia y apoyarme en momentos como este. Esperando que cada logro sea un bonito motivo de unión.

❖ **A la familia Hernández Alcantar:**

Por ser una base sólida que sostiene cada uno de los cimientos en los que he crecido, con el amor de cada uno de sus integrantes siendo la mejor familia y gracias a todos por creer en mí y apoyarme en todo momento.

❖ **A mis profesores:**

A todos y cada uno de quienes me supieron guiar a lo largo de mi educación, dándome un gran impulso por cada enseñanza que me han dado buena y mala; gracias a ustedes esta meta la he alcanzado.

❖ **A la Dra. Reyna:**

Gracias por brindarme la confianza, ayuda, conocimientos sin los cuales esto no hubiese culminado con la satisfacción de haber realizado un muy bonito trabajo ya que nos dio las armas para defendernos y hacer las cosas bien.

❖ **A Quique:**

Por ser un buen amigo y el mejor compañero de tesis, ya que esto lo logramos juntos y cada momento dedicado es un esfuerzo bien merecido. Gracias por todo.

❖ **A mis amigos:**

Por acompañarme a lo largo del camino brindándome la más sincera amistad y confianza. Gracias a cada momento inolvidable ya que cada uno de ellos han sido lo divertido de mi vida.

❖ **A Dios:**

Gracias por permitirme vivir cada día y estar al lado de quienes amo, por darme la fe que me lleva a nunca perder la esperanza.

Con lo mejor de mi Fabis

**“El éxito es un proceso, una
calidad de la mente y una
forma de ser”**

ÍNDICE

	Páginas
INTRODUCCIÓN	01
JUSTIFICACIÓN	02
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	03
MARCO TEÓRICO	04
OBJETIVOS	54
-General	
-Específicos	
HIPOTESIS	55
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y MÉTODOS	56
RECURSOS	58
PROCEDIMIENTO	60
RESULTADOS	65
CUADRO DE RESULTADOS	67
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
CONCLUSIONES	70
PROPUESTAS	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	78

INTRODUCCIÓN

El control de infecciones en el consultorio dental debe estar grabado en la conciencia del cirujano dentista como una convicción y un compromiso con sus pacientes y consigo mismo, ya que a pesar de que hoy en día existe suficiente y variada información sobre ello, muchos profesionales del área minimizan la importancia que esto conlleva.¹

Dentro del control de infecciones se destaca la importancia del cumplimiento y aplicación rigurosa de precauciones universales de entre las cuales se distingue la esterilización, ya que el instrumental debe estar estéril para prevenir enfermedades infectocontagiosas como hepatitis B, el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y la tuberculosis, enfermedades a las que está expuesto con mayor frecuencia el cirujano dentista y que están en aumento en la población de todo el mundo.²

La Norma Oficial Mexicana (NOM-013-SSA2-1994) establece que para el control de los ciclos de esterilización el cirujano dentista debe utilizar indicadores biológicos mensualmente, lo cual reducirá el riesgo de infecciones cruzadas en la relación dentista-paciente. En este proceso, la esterilización juega un papel importante siendo el calor húmedo uno de los métodos más usados en la práctica odontológica; de ahí la importancia de conocer el uso de indicadores biológicos, los cuales verifican el funcionamiento del equipo por medio de esporas bacterianas. Debido a lo cual, el propósito de este estudio es verificar el ciclo de esterilización de los autoclaves de las 8 unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza mediante el uso de esporas de *Bacillus stearothermophilus* como testigos biológicos.²

JUSTIFICACIÓN

Los Cirujanos Dentistas son profesionistas que están en peligro de contraer infecciones cruzadas a lo largo de su vida profesional, siendo el gran número de pacientes a los que atiende el principal factor de riesgo. La cavidad oral es una incubadora perfecta donde pueden crecer bacterias, virus y hongos; muchos de estos microorganismos pueden aislarse de saliva y sangre de pacientes. Esta circunstancia, hace que el lugar de trabajo cotidiano del cirujano dentista, se realice en una fuente natural de microorganismos donde puede contraer infecciones cruzadas en la relación con su paciente.²

Es por esto que la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales (NOM-013-SSA2-1994) establece medidas de protección tanto para el cirujano dentista para evitar riesgos en la salud provocados por el contacto con sangre, saliva o fluidos corporales del paciente a través de técnicas de barrera así como también el manejo adecuado de técnicas para esterilización conociendo la importancia de realizar controles y uso adecuado de los mismos ya que diversas enfermedades infecciosas se han transmitido de un paciente a otro por instrumental mal procesado. Por tal motivo es obligación de los trabajadores de la salud de instituciones públicas y privadas conocer y hacer uso de esta Norma Oficial Mexicana para que puedan ofrecer un servicio de calidad y eficiencia con altos estándares y no olvidar que su obligación es cuidar a sus pacientes, por lo que su entorno de trabajo debe estar exento de condiciones que pudieran comprometer el estado de salud del paciente.^{1,3}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prevención y el control de infecciones en la práctica estomatológica son aspectos que cada día reciben mayor atención por parte de la profesión dental debido, entre otras razones, a que tanto el cirujano dentista como el personal auxiliar y de laboratorio se encuentran frecuentemente en contacto con pacientes y materiales potencialmente portadores de numerosos agentes infecciosos, sin embargo, no deben ser situaciones extremas tales como el temor a contraer una enfermedad, las que obliguen al cirujano dentista a tratar de establecer un programa de control infeccioso.⁴

Por tal motivo es necesario verificar ¿Cuál es la calidad de los ciclos de esterilización de los autoclaves de las unidades multidisciplinarias de la FES-ZARAGOZA comparando la técnica del CAADySS (Centro de Apoyo a Actividades Docentes y Servicios de Salud) y la estipulada por la NOM-013 SSA utilizando testigos biológicos? Ya que en estas se deben ofrecer servicios de salud bajo condiciones higiénicas adecuadas para evitar que la consulta dental se convierta en un foco de transmisión infeccioso.

MARCO TEÓRICO

Los Cirujanos Dentistas están expuestos a innumerables fuentes de posibles infecciones, como son: saliva, sangre, instrumentos y equipo contaminado, etc., que pueden ser transmisores de microorganismos a pacientes y a personal odontológico.⁵

Lamentablemente dentistas, higienistas, asistentes y laboratoristas ignoran o minimizan esta exposición ocupacional a la transmisión de enfermedades infecciosas, creyendo que los procedimientos clínicos no representan ningún riesgo.⁶

Es por esto que la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales (NOM-013-SSA2-1994) recomienda medidas de protección para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas entre las cuales se encuentran la esterilización de los instrumentos.⁵

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todos los establecimientos de salud de los sectores público, social y privado que realicen acciones para el fomento de la salud bucal en base al mejoramiento de los servicios y la actualización continua del profesionista, así como para los productores y comercializadores de medicamentos, instrumental, material y equipo dental.^{3,5}

La atención a las necesidades de salud bucal de la población mexicana se debe orientar con base en la prevención, a través de acciones de fomento para la salud y de protección específica a nivel masivo, grupal e individual, de diagnóstico de limitación del daño, de rehabilitación y de control de enfermedades bucales.³

Es por esto que el cirujano dentista y personal auxiliar deben utilizar, con todo paciente y para todo procedimiento medidas de barrera como son: bata,

guantes desechables, cubre bocas, anteojos o careta y por parte del paciente, protector corporal, baberos desechables y anteojos.³

Bata o vestimenta protectora, las cuales no permitan que la sangre y otros materiales potencialmente infecciosos traspasen a la ropa de calle, la piel, los ojos, la boca del personal odontológico y que deberá conservar su integridad como barrera protectora durante los procedimientos clínicos.³

Se debe usar para cada paciente un par de guantes de látex nuevos no estériles desechables durante la exploración clínica y acto operatorio no quirúrgico; guantes de látex estériles desechables para actos quirúrgicos y guantes de hule grueso o nitrilo no desechable para lavar el material e instrumental.³

Es obligación del cirujano dentista y del personal que con él labora realizar el lavado de manos con agua potable, jabón líquido, soluciones antisépticas y secarse con toallas desechables o secado de aire, antes de colocarse los guantes e inmediatamente después de retirarlos.³

Es muy importante desinfectar entre cada paciente, con soluciones de nivel medio: el sillón, la lámpara, unidad dental y aparato de rayos x, o utilizar cubiertas desechables, así como purgar las mangueras de la pieza de mano y jeringa triple durante 3 minutos al inicio y al término del día y 30 segundos entre cada paciente.³

Para prevenir una infección cruzada siempre se debe de usar una aguja desechable y cartuchos anestésicos nuevos por cada paciente.³

Todos los desechos punzo cortantes, potencialmente contaminados con sangre o saliva deben colocarse en recipientes desechables, rígidos, de polipropileno resistente a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destruibles por métodos físico químicos y de color rojo, que se cierren con seguridad, con la leyenda "material potencialmente infectante" e inactivar con hipoclorito de sodio al 0.5 % antes de desecharlos.³

Los residuos peligrosos biológico infecciosos deberán ser separados en el consultorio dental, de acuerdo con su potencial infeccioso y conforme a la NOM-087-ECOL-1997, la cual establece los requisitos para la separación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos los cuales se generan en el consultorio. Los desechos de material líquido como sangre y secreciones se arrojan directamente al drenaje y después se lava y desinfecta la tarja, así como los frascos o recipientes del aspirador y los restos de mercurio deben ser guardados en frascos de plástico con agua cerrados herméticamente.³

Para prevenir la contaminación del equipo, instrumental y mobiliario, se deben llevar a cabo las siguientes actividades: ³

Esterilizar todo instrumental, material o equipo crítico que penetre tejidos blandos o duros, que se contamine con sangre o cualquier otro fluidocorporal.³

Se debe desinfectar con un germicida de alto nivel biocida o preferentemente esterilizar todo instrumental, material o equipo que toca pero no penetra tejidos blandos y duros de cavidad bucal.³

Teóricamente existe la posibilidad de transmitir ciertas infecciones a través de la pieza de mano por lo que es obligatoria su desinfección con soluciones de alto nivel biocida a su vez se debe purgar entre paciente y paciente. A partir del 1ro. de enero del 2000 se establece que será obligatoria su esterilización o hacer uso de piezas desechables.³

Se debe utilizar testigos biológicos para el control de la calidad de los ciclos de esterilización, aplicándose una vez al mes. Los testigos biológicos se deben aplicar a los hornos de calor seco, vapor húmedo, quemi claves y a las cámaras de oxido de etileno.³

Es una obligación del cirujano dentista, estudiante de odontología, técnico y personal auxiliar que tenga contacto con sangre, saliva o secreciones de

pacientes en su práctica clínica e institucional y privada aplicarse la vacuna contra la hepatitis B.³

También para evitar riesgos profesionales se debe orientar al personal de salud sobre el uso de manguitos o tapones auditivos así como las ventajas de realizarse audiometrías en forma periódica.³

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES EN ODONTOLOGÍA

La exposición a sangre y otros fluidos corporales, como la saliva, es un factor de alto riesgo para la transmisión de diversas enfermedades infecciosas. Además, varias formas de tratamiento bucodental provocan la formación de aerosoles y salpicaduras que diseminan microorganismos por el consultorio y no siempre es fácil establecer con exactitud que infecciones y en qué cantidad se contraen, a causa de no respetar una correcta asepsia.^{7, 8}

Al no poder cuantificar objetivamente la entidad del problema, será de suma importancia, tanto para el profesional como para su equipo auxiliar, tomar conciencia exacta y respetar sistemáticamente las normas que garanticen un alto nivel higiénico, no omitiendo ni tampoco dejando al azar, una correcta y obligada protección del operador y del paciente. Por ello las medidas de higiene y desinfección en la consulta odontológica, poseen como misión la ruptura de la cadena de transmisión de infecciones, evitando así, el riesgo de contaminación tanto para el profesional, su equipo auxiliar y el paciente.⁸

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA INFECCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES.

a) Factores del Parásito:

- Patogenicidad: Es la capacidad del microorganismo para producir una enfermedad.^{9, 10}

- Virulencia: Es el grado de patogenicidad del microorganismo para producir una enfermedad grave.^{9, 10}
- Invasividad: Es la capacidad del microorganismo para diseminarse dentro de las células del huésped.^{9, 10}

b) Factores del huésped:

- Edad: Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento.^{9, 10}
- Sexo: Características fenotípicas del sujeto.^{9,10}
- Nutrición: Conjunto de los procesos fisiológicos mediante los cuales los seres vivos asumen desde el exterior los alimentos y los transforman para luego utilizarlos en el crecimiento de su cuerpo y como fuente de energía para el desarrollo de las diversas actividades funcionales.^{9,10}
- Inmunidad: Resistencia natural o adquirida de un organismo vivo a un agente infeccioso o tóxico.^{9,10}
- Herencia: Transmisión de caracteres genéticos de una generación a las siguientes.^{9,10}
- Raza: Agrupación natural de seres humanos que presentan un conjunto de rasgos físicos comunes y hereditarios.^{9,10}

c) Medio ambiente: Entorno, atmósfera o contexto el cual influye o afecta la vida y supervivencia de un ser vivo.^{9, 10}

HEPATITIS VIRAL B

Definición

Es el síndrome o enfermedad que causan la inflamación del hígado.¹¹

Etiología

- Virus de la hepatitis B (VHB) el cual posee una elevada capacidad infectante y sobrevive por tiempo considerable a temperatura ambiente (se conserva viable por 15 años a -20° C, 6 meses a temperatura ambiente, 4 horas a 60° C y un minuto en ebullición).⁴
- Consumo crónico de alcohol.¹¹

Mecanismos de transmisión

La hepatitis B se transmite por vía sanguínea y otros fluidos corporales y la infección se puede presentar a través de:^{11, 12}

- Contacto con sangre en escenarios de atención médica, lo cual pone en riesgo a médicos, enfermeras, odontólogos y otros miembros del personal médico.^{6,11}
- Relaciones sexuales sin precaución con una persona infectada.
- Transfusiones de sangre.^{6,11}
- Compartir agujas cuando se hace uso de drogas.^{6,11}
- Someterse a tatuajes o acupuntura con instrumentos contaminados.^{6,11}
- En el momento de nacer, una madre infectada puede transmitirle el virus al bebé en el momento del parto o inmediatamente después de éste.^{6,11}

Manifestaciones clínicas

Los primeros síntomas pueden ser, entre otros, náuseas, vómitos, pérdida del apetito, fatiga, dolores musculares y articulares. Luego se presenta ictericia junto con orina oscura y heces blancas. Alrededor de un 1% de los pacientes infectados con hepatitis B muere debido al daño hepático en esta etapa temprana.¹¹

Manifestaciones bucales

Intraoralmente el virus se concentra en el surco gingival.⁴

Diagnóstico

- Análisis de sangre, o hematológico (se extrae sangre con una jeringuilla).
- Mediante biopsia, una prueba sencilla que consiste en extraer un pequeño pedazo de hígado.
- Las alteraciones más constantes son el aumento de la bilirrubina en sangre y el aumento de la actividad de las transaminasas (enzimas hepáticas, conocidos por sus iniciales ALT o GPT y AST o GOT). Se hallan entre 20 y 40 veces más elevadas de los valores normales. Estas pruebas no sólo explican si se tiene hepatitis, sino que también determinan de qué tipo, A, B o C y la gravedad de la enfermedad.¹³

Tratamiento

El tratamiento de la hepatitis B puede consistir en:

- Medicamentos llamados interferón, lamivudina y adefovir dipivoxil.¹³

VIH (SIDA)

Definición y etiología

El SIDA o Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida es una enfermedad causada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Esta se caracteriza por la aparición de una inmunodepresión progresivamente grave que ocasiona infecciones oportunistas, neoplasias malignas y alteraciones neurológicas.¹⁰

El VIH es un retrovirus que muestra especial afinidad por los linfocitos T4 y afecta también a otros componentes del sistema inmunitario monolitos y macrófagos, así como células dendríticas titulares.¹⁰

El VIH es un virus lábil que se inactiva fácilmente con agentes físicos y químicos (blanqueador casero 1:10, alcohol a 60° c por 10 minutos).⁴

CLASIFICACIÓN DE LA INFECCIÓN POR VIH

GRUPO I Infección Aguda

En esta etapa hay fiebre acompañada de tumefacción generalizada de los ganglios linfáticos, molestias y dolores en músculos y articulaciones, o faringitis y en algunas ocasiones un exantema. Suele durar de 3 a 14 días y se conoce como enfermedad retroviral aguda. Cualquier enfermedad que ocurre al momento de adquirir VIH cura espontáneamente.¹³

GRUPO II Infección Asintomática

La conversión serológica con o sin fase aguda puede ser el único signo de la enfermedad, se presenta de 3 a 12 semanas después del contagio.¹³

GRUPO III Linfadenopatía generalizada persistente

Cuando una persona ha estado infectada por VIH meses o años, puede desarrollar una tumefacción generalizada de los ganglios linfáticos, en especial de la nuca o las axilas. La afección tiene una definición muy precisa, los ganglios deben ser mayores de 1 cm de diámetro en dos diferentes áreas del cuerpo, cuando menos durante 3 meses y no se consideran los ganglios tumefactos en las ingles.¹³

GRUPO IV Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida

Sólo afecta a una pequeña porción de las personas infectadas por VIH. Varios estudios han demostrado que 10% de los pacientes evolucionarán a SIDA en el transcurso de 10 años de vigilancia. Sin embargo, el período promedio de incubación del SIDA es de 5 años. En este período el paciente puede sufrir infecciones o tumores oportunistas que ponen en peligro su vida.¹³

Mecanismos de transmisión

La transmisión del virus ocurre:

1. A través del contacto sexual, ya sea oral, vaginal o anal. ¹⁰
2. Por vía sanguínea, mediante transfusiones (en la actualidad muy poco común en los Estados Unidos) o al compartir agujas. ¹⁰
3. De la madre al niño. Una mujer embarazada puede transmitir el virus a su feto a través del hecho de compartir la circulación de la sangre o una madre lactante puede transmitirlo a su bebé por la leche. ¹⁰

Entre los que están en el grupo con mayor riesgo se pueden mencionar:

- Aquellos que tienen sexo sin protección. ¹⁰
- Los compañeros sexuales de personas que participan en actividades de alto riesgo (como el sexo anal). ¹⁰
- Los usuarios de drogas intravenosas que comparten las agujas. ¹⁰
- Los niños nacidos de madres con VIH que no recibieron la terapia para VIH durante el embarazo. ¹⁰
- Personas que recibieron transfusiones sanguíneas o hemoderivados entre 1977 y 1985 (antes del establecimiento de las evaluaciones estándar para buscar el virus en la sangre). ¹⁰

Manifestaciones Clínicas

Los síntomas de la infección con VIH y SIDA varían dependiendo de la fase de la infección. Cuando una persona se infecta primeramente con VIH, puede no presentar síntomas aunque es común desarrollar un síndrome gripal de 2 a 6 semanas después de infectarse. Estos síntomas se pueden confundir con otras enfermedades y la persona puede no sospechar que está infectada con el VIH. ^{10, 14}

Sin embargo, aún si la persona no tiene síntomas, puede transmitir el virus a otros. La persona puede permanecer sin síntomas por 8 a 9 años. Durante este tiempo, el virus continúa multiplicándose y destruyendo células. Existen pruebas que se pueden realizar para observar la disminución del número de estas células en la sangre. Las personas infectadas con el VIH pueden desarrollar infecciones leves o síntomas como: ^{10, 14}

- Diarrea
- Pérdida de peso
- Fiebre
- Linfadenopatía
- Anemia
- Tos y dificultad para respirar
- Sudoración nocturna^{10, 14}

Manifestaciones Bucales

Las alteraciones bucales son el primer signo clínico de inmunosupresión.⁴

Candidosis bucal: clínicamente presenta diferentes formas⁴

- a) Pseudomembranosa: se presenta como depósitos de aspecto cremoso de color blanco-amarillento sobre cualquier parte de la mucosa bucal, se desprenden al raspado, dejando una superficie eritematosa o sangrante.⁴
- b) Eritematosa: se observa como manchas rojas, homogéneas o puntiformes de la mucosa oral (paladar), la lengua puede adquirir una apariencia lisa.⁴
- c) Hiperplásica: placa blanca asintomática que no se desprende al raspado, se localiza bilateralmente sobre la mucosa yugal.⁴

- d) **Queilitis angular:** lesión bilateral a nivel del ángulo de la boca y comisuras de color rojo brillante acompañadas por fisuras y ulceraciones dolorosas.⁴

Leucoplasia vellosa: se presenta en los bordes laterales de la lengua, y el 70 % de manera bilateral en forma de placa blanca que no se desprende al raspado; de apariencia corrugada con pliegues finos, puede ser lisa y homogénea.⁴

Enfermedad periodontal: la gingivitis relacionada se presenta como una banda de color rojo brillante a lo largo de la encía marginal que puede estar acompañada de un eritema difuso o puntiforme de la encía insertada y alveolar. La periodontitis se caracteriza por la pérdida de tejidos blandos y de la unión periodontal, así como por la destrucción ósea, acompañada de dolor intenso. La gingivitis ulceronecrosante presenta ulceración, necrosis y destrucción de las papilas interdentes de forma localizada o generalizada y cubierta por una membrana de fibrina gris-amarillenta.⁴

Sarcoma de Kaposi bucal: las lesiones pueden ser solitarias o múltiples con una apariencia de mácula, pápula o nódulo, con o sin ulceración de color rojo azulado, violáceo o café parduzco, se localizan en el paladar a nivel del primer molar superior.⁴

Linfoma no-Hodgkin: se presenta como una masa exofítica pedunculada o como un aumento de volumen firme, asintomático, del mismo color de la mucosa bucal o bien rojo púrpura. La lesión puede estar ulcerada y ser de rápido crecimiento. Muestra predilección por el paladar, el proceso alveolar, encía, lengua y glándulas salivales mayores.⁴

Lesiones moderadas asociadas al VIH

Ulceración atípica: la mucosa bucal con frecuencia presenta ulceraciones, las cuales a pesar de presentar un aspecto similar, tienen una etiología diversa que varía desde lesiones traumáticas hasta manifestaciones bucales de enfermedades infecciosas, dermatológicas o neoplásicas.⁴

La apariencia clínica es semejante a la de las úlceras recurrentes menores, mayores y herpetiformes con características de mayor severidad, tanto en tamaño y frecuencia, duración y dolor. En los tres tipos no se observan vesículas previas, lo que ayuda a diferenciarlas de las herpéticas. Las menores son úlceras bien circunscritas, pequeñas (menores de 10 mm de diámetro), con halo eritematoso. Las mayores exhiben gran tamaño (más de 10 mm de diámetro), de apariencia necrótica y extremadamente dolorosas, se encuentran de 1 a 10 y se localizan en la mucosa labial y bucal, lengua, paladar blando y en los pilares anteriores de la orofaringe, pueden persistir por meses y dejan cicatriz. Las herpetiformes se presentan como pequeñas úlceras (1-3 mm), en número de 1-100.⁴

Infección por el virus del herpes simple (VHS): el herpes labial se presenta en el borde bermellón de los labios, como vesículas que se necrosan y forman costras. Intraoralmente se presentan múltiples vesículas que se unen para formar lesiones más grandes.⁴

Fácilmente las vesículas se rompen quedando úlceras en ocasiones de más de 3 cm que pueden adquirir una apariencia irregular o crateriforme de bordes elevados.⁴

Infección por citomegalovirus (CMV): se presentan úlceras crónicas bien circunscritas, crateriformes y de bordes no indurados en faringe, encía, mucosa labial, lengua y paladar.⁴

Infección por el virus de varicela-zoster (VVZ): las lesiones orales generalmente están asociadas a lesiones cutáneas, ocurren en forma unilateral, en el área inervada por el nervio sensorial afectado. Se presentan como vesículas que se unen y forman úlceras dolorosas.⁴

Infección por el virus papiloma humano (VPH): se encuentra asociado a lesiones mucocutáneas como la verruga vulgar, el condiloma acuminado son lesiones exofíticas de superficie papilomatosa en forma de coliflor, bien

circunscritas y sésiles. La hiperplasia epitelial focal se presenta como múltiples pápulas del mismo color de la mucosa bucal, bien circunscritas y que desaparecen al distender la mucosa.⁴

Diagnóstico

A la persona se le pedirá una prueba en sangre llamada prueba ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Esta prueba debe repetirse si es positiva. Si la prueba resulta positiva de nuevo, se realizará otra prueba llamada Western blot para confirmarla. La prueba de Western blot confirma la presencia de las proteínas VIH en la sangre. La prueba de Western blot es importante para evitar falsos positivos.¹⁰

Tratamiento

La zidovudina es un inhibidor eficaz de la replicación del virus por inhibición de la transcriptasa inversa produciendo una mejoría inmunológica transitoria y logrando alargar la supervivencia de los pacientes.¹⁰

HERPES SIMPLE

Definición

El Herpes simple es un virus que causa una infección, se divide en dos subtipos mayores, HSV-1 Y HSV-2 en base a las propiedades inmunológicas, y ciertas características biológicas. Usualmente HSV-1 se aísla de lesiones del ojo y de la región oro-facial. Las cepas HSV-2 se aíslan con frecuencia de infecciones recurrentes de los genitales, y se ha asociado con carcinoma del cerviz uterino.¹³

Etiología

Virus herpes simple (HV) tipo 1 y tipo 2¹³

Mecanismos de transmisión

La transmisión e infección por HVS ocurre a través de contacto íntimo con una persona que disemina el virus en un sitio periférico o superficie mucosa, o en forma de una secreción. El HVS se inactiva con rapidez a temperatura ambiente; la diseminación por aerosoles o fómites es poco probable. La infección ocurre a través de la inoculación en una superficie mucosa susceptible o asciende por los nervios sensoriales periféricos y entra a los ganglios nerviosos sensoriales o autónomos, en donde se establece la latencia. Puede haber latencia después de una infección primaria sintomática o asintomática.¹³

Manifestaciones Clínicas

El Herpes virus simple causa tanto infección primaria y latente, como infección recurrente de la piel, membranas mucosas, sistema nervioso central, ojos y en ocasiones infección generalizada. La forma en que aparece la enfermedad es dermatitis herpética, eccema herpético, infecciones traumáticas, herpes genital, queratitis y queratoconjuntivitis, meningoencefalitis herpética e infecciones asociadas con neuralgia del trigémino.¹³

Manifestaciones Bucales

La infección primaria o inicial más común con virus del herpes simple es gingivostomatitis herpética aguda, infección sistémica con lesiones características orales. Por lo general se inicia cuando el virus entra en el organismo a través de las células queratinizadas de la mucosa oral, o en un sitio de trauma. El inicio puede ser insidioso, con fiebre durante varios días, seguido por la aparición de las lesiones orales. Se puede encontrar también babeo excesivo. El ganglio trigémino está asociado con dichas infecciones que afectan a la región oro-facial. Un elevado porcentaje de la población tiene forma recurrente del virus del herpes simple, llamado herpes labial recurrente, o herpes facialis, o comúnmente ampollas de la fiebre o “fuegos”.¹³

Diagnóstico

A pesar de que algunas infecciones por Herpes virus simple, se pueden diagnosticar por sus hallazgos clínicos, generalmente un diagnóstico definitivo

requiere datos de laboratorio. Estos incluyen: aislamiento del virus de la lesión sospechosa por cultivo de tejido, procedimientos serológicos, y demostración de un cuadro histopatológico característico.¹³

Tratamiento

Las pirimidinas halogenadas, particularmente la 5-yodo-2 deoxyturidina (IDU), se ha visto que interfiere con la síntesis del herpes virus simple por incorporarse al DNA, interfiriendo con su síntesis. En gingivoestomatitis herpética aguda, los lavados de boca y antisépticos locales han resultado ser útiles para prevenir el dolor, mientras los antibióticos de amplio espectro, se pueden usar para prevenir infecciones bacterianas secundarias.¹³

TUBERCULOSIS

Definición

Es una enfermedad infecciosa, granulomatosa cuyo microorganismo causante tiene predilección primaria por los pulmones, aunque también infecta la piel, huesos, riñones, meninges, ganglios linfáticos y boca.⁹

Etiología

Es causada principalmente por el *Mycobacterium tuberculosis*⁹

Mecanismos de transmisión

Se transmite por el aire en pequeñas gotitas entrando al cuerpo principalmente por los tractos respiratorio y digestivo, y rara vez en condiciones naturales, por el tracto genitourinario o por la conjuntiva. El tracto respiratorio es invadido por la vía aérea, y secundariamente por bacilos hematógenos. Los organismos que inician la infección del tracto alimentario son ingeridos en los alimentos o endógenamente por el esputo deglutido a partir de lesiones en los pulmones.⁹

Manifestaciones Clínicas

La enfermedad puede no producir síntomas. Si se presentan, son inespecíficos, semejantes a los predominantes en cualquier proceso infeccioso y estos pueden ser:⁹

- Malestar general
- Pérdida de peso
- Anorexia
- Tos
- Fiebre
- Hemoptisis
- Sudación
- Esputo mucopurulento⁹

Si están afectados otros órganos, se agregan linfadenitis, dolores óseos y articulares, hematuria, insuficiencia cardiaca, etc.⁹

Manifestaciones Bucales

No son frecuentes pero pueden citarse:

- Úlceras en el dorso de la lengua o en encía, paladar, labio y mucosa yugal
- Osteomielitis: más frecuente en la mandíbula
- Granulomas
- Parotiditis
- Linfadenopatías cervicales⁹

Diagnóstico

La identificación de pacientes sensibilizados o no se realiza mediante la reacción de Mantoux, que consiste en la administración de 5 u de tuberculina, proteína purificada derivada de *Mycobacterium tuberculosis*, por vía subcutánea en la piel del antebrazo. Después de dos o tres días se mide el diámetro de la induración producida alrededor del punto de inyección; si es de

10 mm o más, la persona ha sido infectada pero no es infecciosa. Cuando es de 0 a 4 mm, la probabilidad de haber padecido la infección es baja (Mantoux negativa). La reacción es dudosa cuando la induración se ubica entre 5 y 9 mm e indica una probable infección previa.⁹

Tratamiento

La estreptomina y el ácido p-amino salicílico, ya sea solos o combinados. La hidrazida del ácido nicotínico (isoniazida) entró en uso como la única droga más efectiva para el tratamiento de la tuberculosis. La rifampicina también ha sido muy efectiva especialmente cuando se usa en combinación con la isoniazida.⁹

MONONUCLEOSIS INFECCIOSA (MI)

Definición

Es una infección aguda primariamente del tejido linfoide que aparece principalmente en niños y adultos jóvenes.¹³

Etiología

La mononucleosis infecciosa es una enfermedad provocada por un virus de la familia de los Herpes conocido como virus de Epstein-Barr.¹³

Mecanismos de transmisión

El virus es transmitido mediante saliva infectada, a menudo a partir de adultos asintomáticos y suele ocurrir cuando se besan. Con contactos menos íntimos, el contagio es menor. En algún caso de ha producido la transmisión del virus en casos de transfusiones y trasplantes de médula.¹³

Manifestaciones Clínicas

La mayor parte de las infecciones por virus de Epstein-Barr en los niños o adolescentes son asintomáticas y se presentan como una faringitis. Por el

contrario, en los adultos el 75% de los casos presentan mononucleosis infecciosa. El período de incubación de la MI en los adultos jóvenes es de 4 a 6 semanas antes de que comiencen a manifestarse los síntomas y signos. La fatiga, malestar y mialgia comienzan a manifestarse 1a 2 semanas antes de que aparezca la fiebre y el dolor de garganta. La fiebre no suele ser demasiado intensa. La linfadenopatía se observa preferentemente en los ganglios cervicales pero otros pueden estar afectados. En un 5% de los pacientes se desarrolla un rash papular, generalmente en brazos y tórax, sobre todos en sujetos que han recibido ampicilina. Sin embargo, este rash no es predictivo de una futura alergia a las penicilinas. Muchos enfermos padecen estos síntomas durante 2 a 4 semanas, pero el malestar general y la fatiga pueden durar meses.¹³

La mononucleosis infecciosa sintomática es poco común entre los niños y adolescentes. En las personas mayores se presenta a menudo acompañada de síntomas inespecíficos entre los que se incluyen malestar general, fiebre, fatiga y mialgia, pero por el contrario son infrecuentes las linfadenopatías, faringitis, esplenomegalia y la presencia de linfocitos atípicos.¹³

Diagnóstico

En general, el mejor procedimiento para el diagnóstico de las infecciones víricas es el aislamiento del virus o alguno de sus componentes.¹³

Anticuerpos heterófilos: los anticuerpos heterófilos son anticuerpos IgM que no se unen a las proteínas del virus Epstein-Barr.¹³

Tratamiento

El tratamiento de la mononucleosis infecciosa consiste en reposo y alivio del malestar. El paracetamol y la aspirina alivian la fiebre y el dolor de garganta. Debe evitarse un exceso de actividad física durante el primer mes para evitar la posibilidad de una rotura esplénica.¹³

PAROTIDITIS

Definición

La parotiditis es una infección principalmente de las glándulas salivales.¹³

Etiología

El virus de la parotiditis es miembro del grupo de los paramixovirus. También existe de etiología bacteriana aunque es menos frecuente.¹³

Mecanismos de transmisión

El virus de la parotiditis se transmite por objetos contaminados o por pequeñas gotas de saliva de individuos infectados aproximadamente 6 días antes y hasta 9 días después de la instalación de la enfermedad. También se encuentra en la orina, donde persiste por más tiempo que en la saliva.¹³

Manifestaciones Clínicas

La instalación clínica es rápida con inflamación glandular, dolor, fiebre y cefalea. La fiebre puede anteceder a la inflamación glandular por lo menos de un día. La inflamación glandular es bilateral.¹³

Diagnóstico

Aunque el diagnóstico de esta enfermedad casi siempre se hace con base en los hallazgos clínicos, otras infecciones causadas por este virus pueden requerir del diagnóstico del laboratorio. Se cuenta con una variedad de métodos de laboratorio como la demostración de la presencia o un aumento en las hemaglutininas o anticuerpos de hemadsorción-inhibición, anticuerpos fijadores del complemento para el virus de la parotiditis.¹³

Tratamiento

El tratamiento de la parotiditis es sintomático. La y-globulina concentrada del suero de convalecientes puede ser de cierto valor para prevenir las complicaciones, en especial en los adultos del sexo masculino en quienes la orquitis es una complicación relativamente frecuente.¹³

INFLUENZA

Definición

La influenza es una enfermedad aguda de instalación rápida y que afecta a la parte superior del aparato respiratorio. ¹³

Etiología

El agente etiológico es un ortomixovirus, el virus de la influenza, del cual existen tres tipos antigénicos, A, B, y C. ¹³

Mecanismos de transmisión

La influenza es un ejemplo clásico de las infecciones respiratorias que se diseminan por las gotitas de saliva o de moco nasal. ¹³

Manifestaciones Clínicas

Los síntomas generales son calosfríos, fiebre, cefalea, lasitud y dolor muscular con frecuencia son más notorios estos que las manifestaciones del aparato respiratorio como flujo nasal y dolor en la faringe. La tos casi siempre está presente y puede ser grave. Pueden presentarse complicaciones en forma de infecciones bacterianas secundarias superimpuestas a la infección viral primaria y estas neumonías bacterianas son la principal muerte. ¹³

Manifestaciones Bucales

Diagnóstico

A menudo, la influenza se diagnostica con base en consideraciones clínicas y epidemiológicas. El diagnóstico de laboratorio es costoso y con frecuencia demasiado lento para casos individuales, pero se usa en estudios epidemiológicos. Los virus pueden aislarse inoculando los lavados nasales o

faríngeos. El diagnóstico por medio de técnicas serológicas requiere de la demostración de una elevación de anticuerpos específicos en las muestras de suero tomadas durante las fases aguda y de convalecencia de la enfermedad.¹³

Tratamiento

No existe un tratamiento satisfactorio de tratar la influenza, excepto el tratamiento de apoyo sintomático; los antibióticos no son útiles a menos que se encuentren infecciones bacterianas secundarias. La L-Adamantanamina puede inhibir los estadios tempranos en la multiplicación de algunos virus de la influenza del tipo A y ha demostrado cierto éxito en la prevención de la infección por cepas susceptibles. Sin embargo, su utilidad está limitada por su espectro tan reducido y por los posibles efectos colaterales neurológicos.¹³

RUBÉOLA

Definición

Es una de las enfermedades virales más comunes. Aunque la enfermedad en sí es relativamente leve, su peligro radica en los defectos congénitos que puede causar en fetos de madres infectadas durante el embarazo.¹³

Etiología

Virus de la rubéola (aun no se ha clasificado en un grupo taxonómico).¹³

Mecanismos de transmisión

Es más probable que la infección de la rubéola ocurra por medio de secreciones respiratorias; el virus penetra a través del aparato respiratorio alto y se replica en los ganglios linfáticos cervicales.¹³

Manifestaciones Clínicas

La instalación se caracteriza por fiebre, malestar y erupción macular que aparece primero en la cara, luego se disemina al tronco y a las extremidades,

persistiendo aproximadamente 3 días. Luego se presenta una linfadenopatía auricular posterior y suboccipital y los ganglios linfáticos axilares se agrandan.¹³

Manifestaciones Bucales

La infección de la rubéola durante el embarazo con frecuencia permite que el virus atraviese la placenta y afecte el feto pudiéndole causar labio y paladar hendido, retraso en la erupción dental e hipoplasia o aplasia del esmalte.¹³

Diagnóstico

El diagnóstico clínico de la rubéola es difícil excepto durante las epidemias. El diagnóstico de laboratorio se puede hacer inoculando materiales infectados como secreciones nasofaríngeas en cultivos de células susceptibles y examinándolos para buscar el efecto citopático o por interferencia con la superinfección por enterovirus.¹³

Tratamiento

A pesar de que las vacunas contra la rubéola son efectivas, hay problemas potenciales con ellas. Se pueden presentar efectos colaterales como artralgia y artritis después de la vacunación.¹³

ESTERILIZACIÓN

La esterilización del instrumental es fundamental para el control de infecciones en los consultorios dentales. Los equipos que los fabricantes ofrecen a los cirujanos dentistas deben de pasar por estrictas pruebas que definen las condiciones (temperatura, tiempo, presión) que debe alcanzar el equipo para lograr la esterilización.^{15, 16}

Los cirujanos dentistas han desarrollado un falso sentido de seguridad en cuanto a los procedimientos de esterilización. Tradicionalmente actúan en la confianza de que la exposición al calor destruirá las diversas formas de vida microbiana que contaminan el instrumental, pero dichos procedimientos no son infalibles.¹⁷

Se define como esterilización al proceso físico o químico que destruye toda forma de vida microbiana. La Organización Mundial de la Salud lo define como la destrucción de todos los microorganismos, inclusive las resistentes esporas bacterianas.^{15, 16,17}

La esterilización por vapor caliente a presión se lleva a cabo en el autoclave, esta técnica es útil para destruir a los microorganismos resistentes principalmente bacterias que forman esporas.^{17, 18}

Su modo de acción sobre los microorganismos es coagulando las proteínas, lo que causa su destrucción.¹⁸

MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN

En la esterilización por autoclave se identifican tres tiempos:¹⁹

a) Preparación (“calentamiento”): Elevación de temperatura y presión a niveles preestablecidos.¹⁹

b) Tiempo de trabajo: Una vez alcanzadas la presión y temperatura requeridas inicia el tiempo de trabajo que sería de 134°C a 2kg/cm² por 12 min que varía de acuerdo a:^{3, 19}

- Tipo de instrumental: Usualmente las piezas de mano requieren menos tiempo.¹⁹
- Tipo de preparación: Instrumentos en charolas perforadas, empaquetados en papel requieren menos tiempo.¹⁹
- Ciclos rápidos requieren mayor presión.¹⁹

c) Tiempo de secado: Al completar el tiempo de trabajo el autoclave continua funcionando para secar el instrumental húmedo o sus envolturas, 30 min.¹⁹

AUTOCLAVE (VAPOR CALIENTE A PRESIÓN)

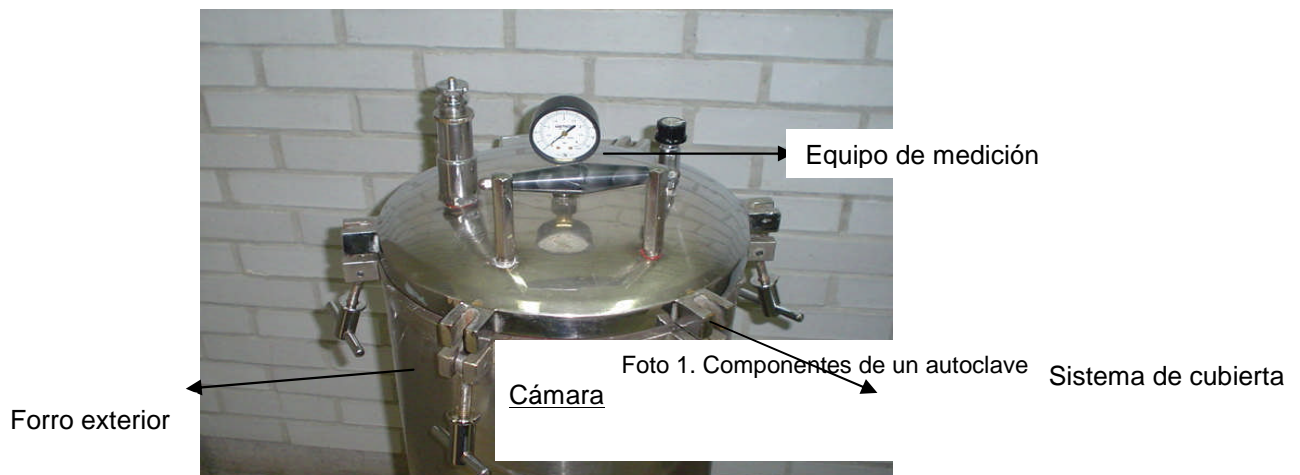
Un autoclave es un dispositivo que sirve para esterilizar material médico o de laboratorio. Es el más viejo método de esterilización inventado en 1893 por Chamberlan, un alumno de Pasteur. Su principio de trabajo es igual al de la olla express casera; elimina el aire del interior para sustituirlo por vapor caliente a presión.²⁰

Descripción de los componentes de un autoclave

Un autoclave está formado de los siguientes componentes:

- **cámara:** tanque interno cilíndrico construido en lámina de acero inoxidable tipo 304, con el fondo abombado tipo sanitario con soldaduras perfectamente pulidas.²¹
- **Sistema de cubierta:** consiste en una tapa de acero inoxidable extra-ligera y de alta resistencia, una bisagra y seis cierres de tipo rápido de mariposa en acero inoxidable y un arillo de latón cromado con empaque de neopreno.²¹
- **Equipo de medición:** el autoclave lleva sobre la tapa un manómetro de 0 a 4 kg /cm² y un termómetro de 0 a 150° C, para indicar presión y temperatura a la que está trabajando; una válvula de seguridad calibrada, y una válvula de alivio cromadas.²¹
- **Tubo de nivel:** en el cuerpo exterior lleva un sistema de conectores y tubo de nivel para indicar el rango del nivel del agua (se indica en la foto 3 de la página 23).²¹
- **Esterilizador por vapor:** el autoclave lleva en su interior para producir vapor un juego de resistencias tubular de cobre de 2000 wats a 110 volts, con control automático de tres niveles de calor.²¹

- **Forro exterior:** lámina de acero inoxidable tipo 304 con tres patas tubulares.²¹
- **Control de encendido:** el piloto de encendido de la resistencia es controlado por la válvula del termostato de tres colores.²¹
- **Autoclave automático:** un piloto de encendido de autoclave y otro de encendido de la resistencia controlado automáticamente para una temperatura de 121° C y una presión de 1.1 kg.²¹



Fuente directa 2007

Ventajas

Es un sistema altamente efectivo. Permite manejar paquetes para su esterilización (penetración) y almacenamiento. Es posible esterilizar líquidos, algunos plásticos, telas, gasas y algodón, además de instrumental metálico inoxidable. Permite el manejo de instrumental con puntos de soldadura. Los tiempos de trabajo no son interrumpibles (sólo por emergencias), lo que evita falsa seguridad. Por ser el vapor húmedo buen conductor calorífico maneja temperaturas menores que el horno de calor seco.¹⁹

Desventajas y exigencias

Costo, mantenimiento, control de calidad. Útil para la mayoría de instrumentos y material pero no para todos. Demanda de procedimientos de envoltura, secado y almacenamiento específicos. Daña instrumental y objetos plásticos y metálicos de baja calidad. Daña los filos no protegidos. Pudieran permanecer húmedos los paquetes, posterior al ciclo de secado, lo que arruinaría el proceso de esterilización, si fueran desplazados de la cámara del esterilizador antes que estuvieran secos. Maneja volúmenes reducidos de material y/o instrumental. Las cámaras de esterilización son usualmente pequeñas, aceptan poco volumen de elementos a esterilizar, además de requerir espacios amplios para la circulación del vapor.¹⁹

Mantenimiento

El agua que se emplea para producir el vapor esterilizante, debe ser limpia sin residuos o sales minerales, se puede elegir agua destilada o agua para plancha, la cual se vende en garrafón en el supermercado. El nivel de agua en el esterilizador siempre debe ser mantenido, por lo que hay que rellenar el depósito del autoclave de acuerdo a la frecuencia de uso. El depósito de agua, mensualmente deber ser vaciado y llenado con agua y aditivos especiales que servirán para la limpieza y eliminación de sarro en sus tuberías. Se debe vigilar constantemente el sellado adecuado de la compuerta y la funcionalidad de los paquetes, según la intensidad de uso, cada mes se debe hacer una prueba de la capacidad esterilizante, colocándose sobres con esporas en diferentes partes de la cámara de esterilizado, aprovechando un cargamento de

instrumental a esterilizar; se envían al laboratorio para su cultivo, el resultado debe ser negativo. Los sobres con esporas los provee el mismo laboratorio de análisis clínicos. Se deben exigir comprobantes de la supervisión realizada, su exhibición puede ser importante para los pacientes. ¹⁹



Fuente directa 2007

Foto 2. Autoclave vertical (Clínica Zaragoza)



→ Tubo de nivel

Fuente directa 2007

Foto 3. Autoclave vertical (Clínica Benito Juárez)



Fuente directa 2007

Foto 4. Autoclave horizontal (Clínica Tamaulipas)

Sistema Spaulding (CLASIFICACIÓN DEL INSTRUMENTAL)

En 1972, Spaulding desarrolló una clasificación para identificar los instrumentos que deben ser siempre esterilizados y distinguirlos así, de aquellos que pueden ser desinfectados.²²

Crítico

Son aquellos que penetran o que cortan piel, mucosa o hueso y en general, que penetran a sitios normalmente estériles. Tales instrumentos son agujas de sutura, hojas de bisturí, agujas de inyectar, curetas parodontales, fórceps, fresas, instrumental endodóntico, etc. y estos deben ser invariablemente esterilizados para su uso.^{20, 22, 23, 24}

Semicrítico

Son aquellos que sólo tienen contacto con la mucosa bucal como portaimpresiones, instrumentos de mano, piezas de mano, eyectores, rollos de algodón, condensadores de amalgama, jeringas de aire/agua, espejos, etc., deben ser esterilizados para su empleo, aunque en condiciones excepcionales, se permite su desinfección en productos químicos con alto nivel germicida, como el glutaraldehído, aunque se requieren altas concentraciones y por lo menos 10 hrs de inmersión.^{20, 22, 23, 24}

No crítico

Es aquel que no está en contacto con la mucosa pero está en saliva o sangre, podría ser lo que se toca con las manos mientras se atiende al paciente, como las agarraderas de los cajones, el switch de la lámpara, las cajas de materiales restaurativos, componentes externos del aparato de rayos x, etc., sólo requieren del lavado con agua y jabón pero en caso de haber sido contaminados se deben desinfectar con productos de nivel germicida intermedio.^{20, 22, 23, 24}

CONTROLES DE ESTERILIZACIÓN

Los controles de esterilización pueden ser: físicos, químicos y biológicos.²⁵

Indicadores físicos o mecánicos

Son dispositivos que sirven para controlar el funcionamiento mecánico de los distintos sistemas de esterilización, mediante termoelementos, manómetros, hidrómetros y termómetros.²⁵

Indicadores químicos

Son dispositivos químicos comerciales también llamados termocromos o indicadores colorimétricos que monitorizan todas o parte de las condiciones físicas del ciclo de esterilización. Generalmente consiste en una cinta de color sensible compuesta principalmente a base de sales de diferentes metales que cambia de coloración bajo ciertas condiciones, por ejemplo la cinta testigo (cabe mencionar que no son un método confiable, ya que el cambio de color indica que se llegó a la temperatura deseada mas no que esta haya permanecido constante).²⁵

Testigo o Indicadores biológicos (IB)

Un indicador biológico es una preparación hecha con un microorganismo específico y resistente a un proceso de esterilización en particular.²⁶

Los IB son endoesporas bacterianas con resistencias conocidas a los ciclos de esterilización. La Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM) establece que los IB deben cumplir con las características morfológicas, de

cultivo y bioquímicas de las cepas *Bacillus stearothermophilus* ATCC-7953 para los ciclos de esterilización mediante vapor a presión.^{26, 27}

Los controles microbiológicos confirman si el proceso es capaz de alcanzar la pequeñísima probabilidad de supervivencia microbiana, considerada en toda la legislación internacional como garantía de esterilidad.²⁵

Existen muy diversos tipos de controles biológicos con esporas bacterianas, como:^{5, 22}

- a) Tiras de papel impregnadas de esporas en envases individuales.^{5, 22}
- b) Ampolletas con tiras o discos de papel inoculados de esporas y provistas de un medio de cultivo incorporado.^{5, 22}
- c) Suspensiones de esporas dosificadas para inocular los productos a esterilizar.^{5, 22}
- d) Suspensiones de esporas en el propio caldo de cultivo. Las esporas utilizadas provienen de *Bacillus subtilis* como control biológico de la esterilización por calor seco y óxido de etileno y de *Bacillus stearothermophilus* para la esterilización por vapor de agua.^{5, 22}

STERIKON PLUS BIOINDICADOR

Principio

Sterikon plus bioindicador MERCK consta de una ampolleta, que contiene caldo nutritivo, azúcar, un indicador de pH, así como esporas de *Bacillus Stearothermophilus* ATCC 7953 (de esporulación optimada) como organismo de ensayo apatógeno. La termorresistencia está ajustada de tal manera que las esporas mediante calentamiento en vapor a presión tras 15 minutos a no menos de $121^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ (1 bar) experimentan una destrucción total. A temperatura más baja o tiempo de acción más breve las esporas sobreviven al menos parcialmente.²⁸

Las ampolletas se agregan al material de carga. Después de haber tenido lugar el ciclo de trabajo se controla el éxito de la esterilización mediante incubación de las mismas.²⁸



Fuente directa 2007

Foto 5. Ampolleta Sterikon plus bioindicador MERCK

PRUEBA BOWIE Y DICK: No es una prueba de control de esterilidad, pero sí demuestra que ha habido una rápida y eficaz penetración del vapor de agua en el paquete de prueba. La frecuencia con que se debe realizar esta prueba en los autoclaves de vapor se recomienda que sea diaria y los organismos internacionales recomiendan y exigen dicha frecuencia.²⁹

Para los rayos gamma, el control físico se hace en cada operación de esterilización por dosimetría; el control químico se realiza cada día mediante tinturas radiosensibles, y el control bacteriológico debe llevarse a cabo todos los meses mediante cepas de *Streptococcus faecalis*.²⁹

ESPORAS BACTERIANAS

Cuando el aporte de carbono (C), nitrógeno (N) o fósforo (P) es reducido, algunas bacterias dan lugar a formas altamente resistentes, no reproductivas, durmientes, denominadas esporas (del griego, semilla) o endosporas. Los únicos organismos capaces de tener esta resistencia son los aerobios bacillus, los anaerobios clostridium y algunas sarcinas y actinomicetos. Todos estos

organismos son grampositivos, lo que demuestra que la posibilidad de esporular depende de la capacidad para desarrollar una pared gruesa.³⁰

Las esporas de las bacterias sirven para garantizar su supervivencia en condiciones adversas: calor, desecación, congelación, productos químicos tóxicos y radiación.³⁰

Función de las esporas

Su función principal es la supervivencia en situaciones de deshidratación.³⁰

Las esporas tienen importancia en bacteriología médica como agentes causales de una serie de enfermedades, y también porque son las estructuras más difíciles de destruir en el proceso de esterilización, resisten cambios de ambiente, soportando el calor seco y diversos desinfectantes por tiempos moderados. Además, su formación (esporulación) y su retorno vegetativo (germinación) han despertado un vivo interés como modelo unicelular sencillo de diferenciación celular.^{30, 31}

Esporulación

La primera fase de esporulación es la formación en un extremo de la célula de una zona con mayor índice de retracción. El índice de retracción aumenta gradualmente y entre 6 y 8 horas la espora queda formada.³⁰

Las esporas de la mayoría de las especies tienen paredes lisas y forma ovoide, pero a veces son esféricas o presentan surcos característicos. El primer paso que se detecta en la esporulación es la condensación de un cromosoma recién replicado en forma de filamento axial, que se desplaza hacia un extremo de la célula. Cuando llega allí, da lugar a una división celular asimétrica, en la que se forma el septo de la espora mediante la invaginación de una doble capa de membrana celular sin peptidoglucano. La periferia de este septo se desplaza hacia el extremo de la preespora y, finalmente, rodea el cromosoma y la región de citoplasma circundante y forma la preespora.³⁰

Propiedades de la espora

Las endosporas son criptobióticas; es decir, no presentan actividad metabólica, pero tienen capacidad para despertar de este estado de latencia.³⁰

Las esporas son impermeables a los colorantes. Contienen muy poca agua y son refractivas.³⁰

Termoresistencia de la espora

La capacidad de las esporas para resistir el calor se debe probablemente a sus proteínas. Un factor importante es la deshidratación, que aumenta la estabilidad de las proteínas *in vitro*, especialmente en presencia de compuestos protectores adecuados. El dipicolinato de calcio también desempeña un papel importante, ya que las mutaciones que originan una disminución de su concentración llevan asociada una reducción paralela de la resistencia a la muerte por calor.³⁰

Germinación y crecimiento de la espora

El proceso mediante el cual una espora se transforma en célula vegetativa consta de tres fases: activación, germinación y crecimiento.³⁰

Activación: Algunas esporas bacterianas germinan espontáneamente en un medio favorable, otras permanecen durmientes si no son activadas por agentes traumáticos como el calor o un pH bajo. Durante la activación resulta dañada la envoltura impermeable, ya que la trituración con cristal en polvo también resulta eficaz, sino se daña su cubierta externa no germina. La necesidad de un suceso activador hace que la germinación de las diferentes esporas se reparta en tiempo y espacio, favoreciendo a la supervivencia al evitar la germinación simultánea de todas las esporas ante condiciones favorables solo temporalmente.³⁰

Germinación: Al contrario que la activación, para la germinación es necesaria la presencia de agua y de un agente germinador. El agente penetra a través de la envoltura dañada e induce la transformación de una enzima esporolítica unida a la membrana en su forma soluble y activa, que hidroliza el peptidoglucano cortical.³⁰

Crecimiento: En un medio nutritivo la germinación conduce de inmediato al crecimiento, mientras que en ausencia de nutrientes o si se inhibe la síntesis proteica se produce la rehidratación, pero no llega a formarse una célula vegetativa.³⁰

La síntesis proteica aumenta gradualmente según la propia síntesis proteica y la de RNA van provocando el aumento de la maquinaria precisa para la misma; sobre la membrana celular se forma la pared celular y por último, después de una hora, se inicia la síntesis del DNA. La célula, que en ese momento ha doblado su volumen inicial, comienza entonces a salir del interior de la envoltura de la espora.³⁰

DESINFECCIÓN

Es la inactivación de todo tipo de virus y la destrucción de bacterias y hongos a excepción de esporas, mediante agentes de naturaleza química.^{15, 20, 32}

Desinfectante

Es la sustancia química que inhibe o destruye microorganismos al aplicarla sobre material inerte, sin alterarlo significativamente.^{15, 20, 32}

ACTIVIDAD BIOCIDA DE LOS DESINFECTANTES

Sustancias de bajo nivel biocida

Existen sustancias desinfectantes que solamente son capaces de eliminar las formas vegetativas de ciertos patógenos ambientales o superficiales comunes, pero que no tienen efecto sobre virus o gérmenes resistentes como el virus de

la hepatitis B o las micobacterias; a estos productos se les considera de bajo nivel biocida, como los componentes de amonio cuaternario.^{15, 20, 32}

Sustancias de nivel biocida intermedio

Otras sustancias de mayor poder desinfectante, son clasificadas como de nivel intermedio cuando son capaces de inactivar a los mencionados microorganismos (compuestos clorados, yodóformados, fenoles).^{15, 20, 32}

Sustancias de alto nivel biocida

Cuando, además de éstos, son inactivadas las esporas bacterianas (glutaraldehído al 2 % por 6 a 10 horas).^{15, 20, 32}

PROPIEDADES DE UN DESINFECTANTE

Dentro de las propiedades que tiene un desinfectante se encuentra el espectro, que es el conjunto de las bacterias sobre las que es activo el desinfectante y este debe indicar en su etiqueta que es tuberculocida y viricida. La mezcla de los factores concentración y tiempo indicaran la posibilidad de adecuada desinfección. A mayor dilución mayor tiempo de trabajo requerido.¹⁹

El uso y reuso de los desinfectantes les resta vigencia, su recambio debe ser constante y dependiente de uso, definido este por el volumen de contaminantes inanimados y biológicos a que se exponga.¹⁹

La remanencia es una característica que le permite seguir actuando a un desinfectante. Algunos productos por su alta remanencia, permiten el efecto sumatorio de las distintas aplicaciones, aumentando con esto el tiempo útil y la protección ofrecidos por la sustancia desinfectante.¹⁹

Estos productos pueden ser agresores titulares, intoxicantes sistémicos, alérgicos y corrosivos, por lo que su manejo debe ser bajo especificaciones, el instrumental siempre lavado con agua estéril después de desinfectado y

cualquier signo de daño, intoxicación o alergia en pacientes y/o personal atendido.¹⁹

Además debe ser económico, de fácil aplicación e inodoro.³³

Hoy en día no existe un producto que reúna todas estas propiedades, por lo que la selección en cada caso deberá ser individualizada.³³

INDICACIONES PARA EL USO DE DESINFECTANTES

Existen algunos principios básicos los cuales deben seguir si se desea que sea efectiva la desinfección mediante agentes químicos como son:

- Los objetos a desinfectar deberán estar limpios, siendo enjuagado en agua corriente y detergente para que estos estén exentos de cualquier residuo (sangre, saliva, etc.)⁴
- Los objetos a esterilizar deberán estar secos para evitar la dilución de la solución.⁴
- El objeto que va a desinfectarse deberá estar completamente sumergido en la solución, en el caso de los instrumentos de bisagra deberán estar abiertos de tal manera que la solución pueda hacer contacto con todas las superficies.⁴
- Una vez que se aplica el desinfectante para limpiar, se seca el exceso y nuevamente se aplica, dejándolo actuar por diez minutos.⁴

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE ALGUNOS DESINFECTANTES

Compuestos de amonio cuaternario

Ventajas:

Bactericida contra gram positivos, hongos y virus lipofílicos

- Olor agradable
- No irritante
- Económico, sin efecto residual
- Se absorbe por textiles
- Registrado por Agencia de Protección Ambiental (EPA)^{34, 35}

Desventajas:

No destruye el bacilo de la tuberculosis (TBC), esporas y virus hidrofílicos

- Inactivado por detergentes aniónicos
- No aceptado por la Asociación Dental Americana (ADA)
- Recomendado para la desinfección de ambientes y elementos no críticos^{34, 35}

Concentración recomendada: 0.4–1.6% acuoso

Nivel de acción: bajo^{34, 35}

Compuestos clorados

Ventajas:

- Acción antimicrobiana rápida
- Amplio espectro, destruye bacterias, TBC, virus y hongos
- Económico
- Efectivo a alta dilución
- Efecto residual
- Algunos productos son registrados por EPA y aceptados por la ADA^{34, 35}

Desventajas:

- Esporicida sólo a altas concentraciones
- Preparar diariamente, no reutilizar
- Actividad disminuida por materia orgánica
- Olor persistente
- Irritante para piel y ojos
- Corroe metales y daña textiles
- Degrada plásticos y gomas^{34, 35}

Concentración recomendada: 0.5%

Nivel de acción: intermedia^{34, 35}

Alcohol etílico

Ventajas:

- Bactericida rápido
- Destruye TBC y virus lipofílicos
- Económico
- Débilmente irritante^{34, 35}

Desventajas:

- No es esporicida
- Disminuye la actividad con la carga orgánica
- Actividad reducida bajo 60° y sobre 90°
- Daña ciertos materiales: gomas y plásticos (endurecen)
- Evaporación rápida con disminución de actividad contra virus en sangre seca, saliva y sobre superficies
- No es aceptado por la ADA para inmersión^{34, 35}

Concentración recomendada: 70%

Nivel de acción: Intermedio^{34, 35}

Yodoformos

Ventajas:

Amplio espectro

- Económico
- Poca reacción adversa
- Acción biocida residual
- Aceptado por la EPA y la ADA^{34, 35}

Desventajas:

No destruye esporas

- Inestable a altas temperaturas
- Preparar diariamente
- Puede decolorar superficies^{34, 35}

Concentración recomendada: 30-50 ppm de yodo libre

Nivel de acción: intermedio^{34, 35}

Glutaraldehído

Ventajas:

- Alta actividad microbicida
- Esteriliza y desinfecta instrumentos
- Amplio espectro antimicrobiano
- Esporicida a temperatura ambiente después de 10 horas
- Generalmente no corrosivo
- Vida activa prolongada
- Útil para ítems de goma y plásticos
- Registrado por EPA y aceptado por la ADA^{34, 35}

Desventajas:

- En sucesivas reutilizaciones, la actividad varía por la carga orgánica (polimerización)
- No es desinfectante de superficies
- Severa irritación de tejidos
- Alergénico
- Decolora algunos metales
- Con la dilución, puede producir corrosión
- Requiere de guantes y protectores de ojos
- Debe mantenerse en envases cerrados^{34, 35}

Concentración recomendada: 2%

Nivel de acción: Alto^{34, 35}

MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN LA ODONTOLOGÍA

Las precauciones universales nos indican que debemos considerar potencialmente infecciosos a todos nuestros pacientes, a su sangre, fluidos corporales y tejidos, sin excepción. Estas precauciones se basan en nuestra incapacidad para identificar a todos los pacientes portadores de microorganismos patógenos.⁷

Entre las medidas para el control de infecciones que pueden llevarse a cabo a nivel odontológico están:^{5, 19, 20}

- Inmunización del personal de salud.
- Adecuada técnica de manejo del instrumental.
- Esterilización del instrumental odontológico .
- Correcta desinfección y limpieza del equipo y de las superficies.
- Adecuada disposición de desechos derivados de la atención odontológica.^{5, 19, 20}

Las barreras de protección son los métodos que nos permiten disminuir los riesgos de afectar la salud del operador, personal de colaboración, paciente y comunidad. Estas reducen el riesgo de exposición de la piel o mucosas del personal de salud a los materiales infectados, tales como sangre y otros fluidos corporales.^{5, 19,20}

Se clasifican en:

- Barreras mínimas
 - Lavado de manos
 - Uso de guantes
- Barreras intermedias
 - Uso de mascarilla
 - Lentes protectores y/o protector facial
- Barreras máximas

- Uso de pechera plástica
- Vacunación contra Hepatitis B
- Uso de doble guante ^{5,19,20}

Entre estas barreras se cuenta con:

Guantes: Estos se deben utilizar cuando se prevee que la piel va a estar en contacto con fluidos corporales, membranas mucosas, superficies o elementos que han sido contaminados con estos fluidos. Hay diferentes tipos de guantes de uso en Odontología: ^{5, 19,20}

- Guantes quirúrgicos estériles de uso en procedimientos quirúrgicos como su nombre lo dice. ^{5,19,20}
- Guantes no estériles (en látex o vinil) apropiados para exámenes clínicos y procedimientos no quirúrgicos. Deben ser desechados después de su uso, ya que el látex tiende a deteriorarse cuando está sometido a tensión física, a agentes desinfectantes, líquidos usados en odontología y tratamientos térmicos como el autoclave. Los guantes deben cambiarse cuando son perforados, en procedimientos que duren más de 60 minutos o cuando la superficie se vuelva pegajosa, en tanto la seguridad del paciente lo permita. También deben ser cambiados entre paciente y paciente. ^{5,19,20}
- Sobre guantes de plástico conocidos como guantes para manipular alimentos, se usan cuando el tratamiento es interrumpido por corto tiempo o cuando se requiere la manipulación de elementos como radiografías (Rx) o la historia clínica. ^{5,19,20}
- Guantes industriales de polinitrilo o neopiene: Son resistentes a los pinchazos, útiles durante el procesamiento de instrumental, desinfección del consultorio y el manejo de químicos. Estos pueden ser descontaminados y reusados; se deben desechar cuando estén pelados, rotos o decolorados. ^{5,19,20}

Lavado y cuidado de las manos: El personal de salud oral debe lavarse las manos antes y después de atender cada paciente antes de colocarse los guantes y después de retirarlos y posterior a la manipulación sin guantes, de

objetos inanimados que puedan estar contaminados con sangre, saliva o secreciones respiratorias y antes de dejar el consultorio.^{5, 19,20}

En caso de que los guantes se perforen o rompan debe lavarse las manos antes de volverse a colocar un par de guantes nuevos.^{5, 19,20}

Cuando se realizan procedimientos odontológicos rutinarios no quirúrgicos es adecuado el empleo de un jabón de manos corriente diseñado para uso frecuente. En caso de procedimientos quirúrgicos puede emplearse un jabón antimicrobiano.^{5, 19,20}

Los profesionales que presentan lesiones exudativas o dermatitis, particularmente en las manos, deben abstenerse del tratamiento directo del paciente y de la manipulación del equipo dental hasta que la condición este resuelta.^{5, 19,20}

Cubre bocas: Son una medida de protección de las membranas mucosas de la nariz y la boca. Estos deben emplearse siempre que se produzcan aerosoles y salpicaduras, se cambian después de 20 minutos en un ambiente húmedo (o cuando el tapa bocas se torne húmedo), posterior a 60 min. en un ambiente seco, o después de cada paciente.^{5, 19,20}

Deben ser hechos de un material de alta filtración, considerándose una filtración mínima aceptable del 95% a partículas de 3 a 3.2 μm .^{5, 19,20}

Protección Ocular (Gafas o Mascara). Es la forma de prevenir traumas o infecciones a nivel ocular por salpicaduras o aerosoles. Este tipo de protección debe cumplir las siguientes características: proporcionar protección periférica, poderse desinfectar, no distorsionar la visión, ser ligeras y resistentes. El empleo de caretas o máscaras no exime el uso de tapabocas para la protección contra aerosoles contaminados.^{5, 19,20}

Después de cada paciente los protectores oculares deben retirarse y desinfectarse.^{5, 19,20}

Batas o vestidos protectores: Deben emplearse cuando la ropa o la piel pueden estar expuestas a fluidos corporales. Este tipo de prenda puede ser desechable o reutilizable. En este último caso se considera aceptable las batas o vestidos elaborados en algodón o algodón-poliéster, los cuales pueden ser lavados con un ciclo normal de lavado.^{5, 19,20}

Este tipo de protección debe cambiarse diariamente o tan pronto se vea sucia o contaminada por fluidos. No se pueden emplear fuera del área de trabajo clínico.^{5, 19,20}

Barreras ambientales. Con éstas se busca cubrir diferentes superficies del consultorio que son difíciles o imposibles de limpiar y desinfectar, que pueden contaminarse por tos, salpicaduras o aerosoles.^{5, 19,20}

Estas barreras deben ser prefabricadas o de materiales como papel aluminio, papel impermeabilizado o plástico tipo vinil.^{5, 19,20}

Se deben cubrir superficies tales como: Testera y descansa brazos de la silla, cabeza y cono del equipo de rayos x, lámpara de fotocurado, jeringa triple, mango ultrasonido, succionador, botón de encendido de la luz, controles de la unidad odontológica.^{5, 19,20}

Al finalizar cada paciente, las barreras deben ser retiradas (con los guantes utilizados por el operador durante el procedimiento) botas y reemplazadas (después de retirarse los guantes y haberse lavado las manos) con material limpio.^{5, 19,20}

Otras medidas que ayudan a finalizar la contaminación por aerosoles y salpicaduras son el uso de tela de caucho, enjuagues antimicrobianos tipo clorhexidina al 0.12% antes del procedimiento¹³ y una adecuada posición del paciente durante el tratamiento.^{5, 19,20}

Vacuna contra la Hepatitis B: la infección por virus de la hepatitis B es la principal infección que puede adquirir el personal de salud. El riesgo de adquirir la enfermedad se relaciona de manera directa con la frecuencia de

procedimientos que involucren exposiciones de la piel, conjuntivas, mucosas o vía parenteral a través de los diferentes productos sanguíneos.³⁶

Se recomienda vacunarse 0.5 ml por vía intramuscular, dosis inicial, al mes y a los seis meses, posteriormente se recomienda reforzar la dosis cada cinco años para mantener los niveles de protección.³⁶

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Verificar a través de esporas de *Bacillus Stearothermophilus* la efectividad de los ciclos de esterilización de los autoclaves de las unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Especificar los lineamientos marcados en la NOM-013-SSA2-1994 para llevar a cabo la esterilización en los autoclaves.
- 2.- Determinar la importancia de la utilización de testigos biológicos como método de verificación de los ciclos de esterilización de los autoclaves según de NOM-013-SSA2-1994.

HIPÓTESIS

Las ampollas de *Bacillus Stearothermophilus* son el método ideal para verificar la efectividad de los autoclaves de las unidades multidisciplinarias de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y comprobar que si llevan a cabo los ciclos de esterilización de manera efectiva.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y MÉTODOS

- Tipo de estudio:

La investigación que se realizó fue de tipo observacional, descriptivo, comparativo, prolectivo y transversal.

- Universo de estudio:

El universo de estudio estuvo integrado por los autoclaves de las 8 unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza las cuales son: Aurora, Benito Juárez, Estado de México, Los Reyes, Nezahualcoyotl, Reforma, Tamaulipas y Zaragoza.

DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL

La finalidad de este estudio fue poder comparar la técnica de uso que se le da a los autoclaves a monitorear. Se realizaron dos técnicas:

a) La técnica empleada comúnmente por el personal encargado del Centro de Apoyo a Actividades Docentes y Servicios de Salud (CAADySS) de las unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza.

b) La técnica recomendada por la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales, en la cual la temperatura es de 134 °C, con una presión de 2 kg/cm² y un tiempo de esterilización de 12 minutos más el tiempo que tarda en alcanzar la temperatura (precalentamiento) que varía de 12 a 16 minutos según el tipo de marca de autoclave.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Unidades de Observación

Las unidades de observación que se emplearon para obtener la información requerida fueron tres, las cuales se presentan a continuación:

Unidad de observación	Definición	Recomendaciones de la NOM
Tiempo	Dimensión fundamental en todos los sistemas de medida.	12 min
Presión	Fuerza o carga aplicada a una superficie por un líquido o un objeto	2 kg/cm ²
Temperatura	Medida relativa del calor o frío	134°C

RECURSOS

Humanos:

- Dos pasantes de la carrera de Cirujano Dentista
- Un director de Tesis

- Personal encargado del Centro de Apoyo a Actividades Docentes y Servicios de Salud (CAADySS) de las unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza.

Físicos:

- Centro de Apoyo a Actividades Docentes y Servicios de Salud (CAADySS) de las unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza.
- Laboratorio de producción de microbiología de la FES Zaragoza Campo I.
- Biblioteca
- Hemeroteca

Materiales:

- 7 Autoclaves con las siguientes marcas en las Clínicas correspondientes:
 - 3 autoclaves Tuttnauer 2340 MK, uno en cada una de las Clínicas Multidisciplinarias Tamaulipas, Los Reyes y Nezahualcoyotl.
 - 2 autoclaves Quadrant Modelo E015, uno en cada una de las Clínicas Multidisciplinarias Estado de México y Aurora.
 - 1 autoclave Prolomsa en la Clínica Multidisciplinaria Benito Juárez
 - 1 autoclave Servicio Herrlich en la Clínica Multidisciplinaria Zaragoza
- 73 Testigos biológicos (ampolletas de esporas de *Bacillus stearothermophilus* Sterikon plus bioindicador MERCK).
- Instrumental para esterilizar.
- Incubadora
- Computadora
- Impresora
- Hojas
- Bolígrafos
- Disco de 3^½
- Revistas
- Libros

PROCEDIMIENTO

Se llevaron a cabo 4 monitoreos en los autoclaves de las unidades multidisciplinarias de la FES Zaragoza, mediante esporas de *Bacillus stearothermophilus* como testigos biológicos. Este procedimiento se realizó por igual en cada una de las 8 unidades multidisciplinarias, realizándose con cada una de las 2 técnicas mencionadas anteriormente.

Las ampollitas se colocaron en aquellos sitios donde de acuerdo con la experiencia existen las condiciones de esterilización más desfavorables, es decir, en el espacio inferior y medio del autoclave que son las partes más alejadas de las resistencias del autoclave ya que son el sitio donde pudiera ser menos la cantidad de calor.



Fuente directa 2007

Foto 6. Autoclave preparado con instrumental y ampolletas para el ciclo de esterilización.

- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Zaragoza, el cual es de tipo vertical se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y 2 en el espacio medio, se procedió al proceso de esterilización durante 30 minutos, 110° C y 20 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.
- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Benito Juárez, el cual es de tipo vertical se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y 2 en el espacio medio, se procedió al proceso de esterilización durante 50 minutos, 100° C y 18 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.
- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Nezahualcoyotl, el cual es de tipo horizontal se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y medio del mismo, se procedió al proceso de

esterilización durante 30 minutos, 127° C y 30 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollitas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.

- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Aurora, el cual es de tipo horizontal se colocaron 2 ampollitas en el espacio inferior y medio del mismo, se procedió al proceso de esterilización durante 30 minutos, 127° C y 30 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollitas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.
- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Tamaulipas, el cual es de tipo horizontal se colocaron 2 ampollitas en el espacio inferior y medio del mismo, se procedió al proceso de esterilización durante 30 minutos, 127° C y 30 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollitas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.
- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Estado de México, el cual es de tipo horizontal se colocaron 2 ampollitas en el espacio inferior y medio del mismo, se procedió al proceso de esterilización durante 30 minutos, 127° C y 30 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollitas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.
- En el autoclave correspondiente a la Clínica Multidisciplinaria Los Reyes, el cual es de tipo horizontal se colocaron 2 ampollitas en el espacio inferior y medio del mismo, se procedió al proceso de esterilización durante 20 minutos, 134° C y 4.4 libras de presión. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollitas y se incubaron a 60° C durante 48 horas.

Posteriormente se realizaron los monitoreos basándose en las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales, esto es:

- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Benito Juárez, se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y 2 en el espacio medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de 2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.
- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Nezahualcoyotl, se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de 2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.
- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Aurora, se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de 2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.
- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Tamaulipas, se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de 2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampolletas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.
- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Estado de México, se colocaron 2 ampolletas en el espacio inferior y medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de

2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.

- En el autoclave de la Clínica Multidisciplinaria Los Reyes, se colocaron 2 ampollas en el espacio inferior y medio, se procedió al proceso de esterilización a una temperatura de 134° C, presión de 2kg/cm² y un tiempo de 12 minutos. Al finalizar el ciclo de esterilización se retiraron las ampollas y se incubaron a 60° C durante 48 hrs.
- Al finalizar los monitoreos se incubo una ampollita sin esterilizar, con la finalidad de ser un testigo positivo.



Fuente directa 2007

Foto 7. Incubadora

RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron de los monitoreos de los autoclaves de las Clínicas Multidisciplinarias de la Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza” a través de testigos biológicos fueron negativos, sin excepción de ninguno de ellos, ya que cumplieron con su función, esterilizar.

A continuación se presenta un cuadro general de las Clínicas donde se llevaron a cabo los monitoreos de los autoclaves.

En el siguiente cuadro se presentan las fechas en que se realizaron cada uno de los monitoreos, el tipo de autoclave (vertical y horizontal), el número de testigos biológicos (ampolletas) usados para cada autoclave, así como el tiempo, presión y temperatura empleados en cada uno de ellos.

Es importante recordar que se llevaron a cabo cuatro monitoreos por cada clínica, dos de ellos fueron basados en los tiempos empleados por los encargados de los CAADySS y los otros dos basándose en los tiempos establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales.



Fuente directa 2007

Foto 8. a) Ampolleta nueva, b) Ampolleta esterilizada e incubada (negativo) y c) Ampolleta incubada (positivo)



Fuente directa 2007

Foto 9. Resultado de la totalidad de las ampolletas utilizadas.

CUADRO DE RESULTADOS

CLÍNICA	TIPO DE AUTOCLAVE	TIEMPO, PRESIÓN Y TEMPERATURA	No. DE AMPOLIETAS (POR MONITOREO)	1°. MONITOREO (NOM-013)	2°. MONITOREO	3er. MONITOREO (NOM-013)	4°. MONITOREO	RESULTADOS
ZARAGOZA	VERTICAL	30 MINUTOS 20 LIBRAS 110° C	4	22-01-07	25-01-07	21-02-07	23-02-07	NEGATIVO
BENITO JUAREZ	VERTICAL	50 MINUTOS 18 LIBRAS 100° C	4	22-01-07	25-01-07	21-02-07	23-02-07	NEGATIVO
NEZAHUALCOYOTL	HORIZONTAL	30 MINUTOS 30 LIBRAS 127° C	2	23-01-07	25-01-07	21-02-07	23-02-07	NEGATIVO
AURORA	HORIZONTAL	30 MINUTOS 25 LIBRAS 134° C	2	23-01-07	25-01-07	21-02-07	23-02-07	NEGATIVO
TAMAULIPAS	HORIZONTAL	30 MINUTOS 27 LIBRAS 134° C	2	23-01-07	25-01-07	22-02-07	23-02-07	NEGATIVO
ESTADO DE MEXICO	HORIZONTAL	20 MINUTOS 27 LIBRAS 134° C	2	23-01-07	26-01-07	22-02-07	26-02-07	NEGATIVO
LOS REYES	HORIZONTAL	20 MINUTOS 4.4 LIBRAS 134° C	2	24-01-07	26-01-07	22-02-07	26-02-07	NEGATIVO

Fuente directa 2007

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en el estudio que realizó Palacios en el 2000 en la FES Zaragoza donde se verificaron los ciclos de esterilización en los autoclaves de 3 clínicas multidisciplinarias utilizando de igual manera que el presente estudio, ampollitas de *Bacillus stearothermophilus* como indicadores biológicos; los cuales reportaron resultados negativos. Por lo que se decide realizar este estudio en el cual se pretende involucrar la totalidad de las Clínicas Multidisciplinarias de la FES Zaragoza, aunque no se logro realizar en todas ellas debido a que el autoclave de la Clínica Reforma no estaba funcionando por causas ajenas al estudio.

Los resultados obtenidos fueron negativos para todas las clínicas, tomando en cuenta las 2 técnicas de esterilización (NOM-013 y CAADySS). Por lo que aseguramos que los testigos biológicos utilizados son un método efectivo para la verificación de los autoclaves, usando como referencia el testigo biológico positivo.

Un estudio realizado por Loyola en 1998 en Cirujanos Dentistas de San Luis Potosí (practica privada) y en la Facultad de Estomatología-UASLP donde verifica los ciclos de esterilización por medio de testigos biológicos, no reportó ninguna falla en los autoclaves de esta facultad y aunque reporta fallas en algunos de los autoclaves de los Cirujanos Dentistas las atribuye a la utilización inadecuada de tiempo y temperatura.

En 1999 Aguirre realizó un estudio en 91 consultorios de la republica Mexicana buscando el mejor método de esterilización entre autoclaves, quemiclaves y hornos de calor seco para lo cual utilizó testigos biológicos encontrando que el mejor método es el autoclave ya que es el que presenta menos fallas en sus ciclos de esterilización.

Patiño en su estudio realizado en Clínicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y del Colegio Dental Potosino en el 2001 reportó fallas en sólo un autoclave de un monitoreo de 30 equipos y en un horno de calor seco de 100 equipos, estos fueron verificados con indicadores biológicos. Lo cual nos muestra una efectividad general de los esterilizadores.

CONCLUSIONES

En este estudio se llevó a cabo el monitoreo de los autoclaves de las Clínicas de la FES Zaragoza a través de esporas de *Bacillus stearothermophilus* como método de verificación para comprobar la eficacia de los ciclos de esterilización.

Los testigos biológicos usados para esta investigación son considerados un método de verificación efectivo ya que son microorganismos que resisten altas temperaturas y que demuestran su efectividad mostrando ausencia o presencia de vida microbiana. Además de ser el método recomendado por la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales, ya que al ser una ampollita con su propio medio de cultivo disminuye considerablemente el riesgo de error y esto evita que se contamine dándonos resultados erróneos y a su vez optimiza los recursos al no generar gastos infructuosos en otros medios de cultivo.

Los indicadores biológicos mostraron resultados negativos en todos los ciclos de esterilización, lo cual significa que sí se cumple con una esterilización óptima lo que lleva a prevenir cualquier tipo de infección cruzada dentro de las Clínicas de la FES Zaragoza.

No se llevó a cabo el monitoreo de la Clínica Reforma ya que esta no cuenta con autoclave, sólo con horno de calor seco, motivo por el cual fue excluida de la investigación.

Es importante mencionar que el autoclave de la Clínica Zaragoza tiene calibrados el tiempo, la presión y la temperatura los cuales no se pueden modificar aún cuando estos no están de acuerdo a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana.

Se observó que las técnicas del CAADySS no son las óptimas ya que exceden los tiempos establecidos por la Norma Oficial Mexicana y esto conlleva a gastos infructuosos.

PROPUESTAS

A través de este estudio se encontró que los indicadores biológicos son un medio efectivo y simple para llevar a cabo el control de calidad de los ciclos de esterilización de los autoclaves, por lo cual se propone el uso periódico de estos en las Clínicas de la FES Zaragoza y que con el apoyo de los laboratorios de microbiología se lleve a cabo el tratamiento final de los mismos y que los organismos facultados para la regulación sanitaria establezcan un monitoreo periódico de las practicas de control de infecciones en los consultorios dentales de practica privada y de instituciones públicas.

También se propone que los tiempos empleados para el proceso de esterilización sean los establecidos por la Norma Oficial Mexicana ya que esta indica ciclos más cortos que los usualmente empleados por el personal del CAADySS, ya que durante la investigación se comprobó que no es necesario exceder los tiempos establecidos para obtener una esterilización eficaz, lo cual implica un significativo ahorro de energía y prolongación del tiempo de vida de los autoclaves.

A pesar de haber obtenido resultados satisfactorios es importante mencionar que algunos de los autoclaves no se encuentran en su estado físico más óptimo por lo que se recomienda llevar a cabo el mantenimiento constante de los mismos.

Se propone dotar de un autoclave a la Clínica Reforma, ya que sólo cuenta con hornos de calor seco los cuales no se encuentran en óptimas condiciones.

Por último se propone la capacitación continua del personal encargado del CAADySS, así como de los profesores de la FES Zaragoza, específicamente en temas relacionados con los indicadores biológicos, así como incluir temas de responsabilidad social de los cirujanos dentistas en todas las actividades docentes.

No esta de más proponer la realización de prácticas de laboratorio involucrando el uso de testigos biológicos como verificadores de ciclos de esterilización no solo de autoclaves, sino también de hornos de calor seco los cuales hoy en día son de uso común.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01.- Abaunza TM, Díaz RRM, Peña TM, Soto VR, Hidalgo HE. Conocimiento insuficiente del control de infecciones entre cirujanos dentistas de práctica general. PO 2001; 7 (22); 26-32
- 02.- Loyola RJP, Patiño MJN, Solórzano LA, Santos DMA. Verificación del funcionamiento de esterilizadores para uso odontológico en San Luis Potosí, México. ADM 1998; 6 (40); 277-282
- 03.- Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales
- 04.- Ramírez AVA, De la Rosa GE, González GM, Hernández HC. Prevención y control de infección en estomatología, ADM 1993; 6 (50): 351-363
- 05.- Patiño MN, Loyola R y P, Tovar RLF. Uso y verificación con indicadores biológicos en esterilizadores de cirujanos dentistas de San Luis Potosí, México. ADM 2001; 5 (43); 455-458
- 06.- Acosta GE, Maupomé CG, Coimbra FA. Hepatitis B: un riesgo ocupacional para el odontólogo. PO 1993; 4 (14); 23-25
- 07.- Acosta GE. Evite aerosoles y salpicaduras. PO 1994; 5 (15): 7-12
- 08.- Lozano LV, Toledano PM; Rodríguez HS, Osorio R. Higiene en el gabinete odontológico. Estudio microbiológico de tres soluciones desinfectantes. ADM 1995; 1 (52): 27-31
- 09.- Burnett GW. Manual de microbiología y enfermedades infecciosas de la boca. México, D., F: Editorial limusa; 1990: (3): 469-713
- 10.- Océano Mosby Diccionario de Medicina. Barcelona España: Editorial océano; 1- 1132

- 11.-Castellanos JL, Carranza AR. Manejo dental de pacientes con antecedentes infecciosos. Hepatitis viral B. PO.1985; 6 (9): 6:
<http://es.wikipedia.org> www.hepfi.org
- 12.- Cottone JA, Goebel WM. Hepatitis B: the clinical detection of the chronic carrier dental patient and the effects of immunization via vaccine. Oral surg; 1983 56 (4): 449-451
- 13.- Burnett GW. Manual de microbiología y enfermedades infecciosas de la boca. México, D., F: Editorial limusa; 1990: (4): 714-942
- 14.-Ramírez V, González A, de la Rosa E, et al. Oral lesions in Mexican HIV-infected patients. J Oral Pathol Med. 1990, 19:482-5.
- 15.- García RJA. Compendio de microbiología médica. España: Editorial Harcourt, 2000: 41-54
- 16.- Mata PVH, Acosta GE. Evaluación del equipo de esterilización. PO 2001; 1 (22): 34-36
- 17.-Perkins JJ. Principles and Methods of Sterilization in Health Sciences. Springfield, U.S.A: Publisher Charles C Thomas; 1983: 297-305
- 18.- Joklin WK Zinsser Microbiology. Appleton-Century-crofts. 20^a edition. 1992: 267-284
- 19.- Castellanos JL, Puig SL. Control infeccioso en odontología segunda parte. ADM 1995; 2 (52): 69-78
- 20.- Pulido RAR. Infección cruzada en el consultorio dental y su manejo. ADM 1990; 4 (47): 199-202
- 21.- Sánchez CLM. Validación de autoclaves mediante el uso de ampollitas bioindicadoras de Bacillus stearothermophilus. Tesis Lic. Q.F.B. México 2002: 7-11

- 22.- Acosta GE, Maupomé CG. Esterilización ¿confianza o certeza?. ADM 1993; 6 (50): 376-378
- 23.- Volkow P, Sandoval S. El odontólogo y la esterilización en frío. PO 2001; 4(22): 9-10
- 24.- Acosta GE. Esterilización en frío. PO 2000; 8(21): 12-14
- 25.- Romero SG, Enríquez CI, López MI, Ramírez HAL. Eficacia de la técnica de esterilización con las estufas de calor seco en las clínicas estomatológicas de la UAM-X versus consultorios privados. ADM 1997; 3(54): 151-153
- 26.- Jaime AGI. Control de infección en odontología. ROP. 2003; 7 (17): 13-18
- 27.-Gallego E, Sánchez J. Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Almería: <http://es.wikipedia.org/wiki/Espora>"
- 28.- I.D Costin, J. Grigo: Bioindikatoren zur Autoklavierungskontrolle. Einige theoretische Aspekte u. Praktische Erfahrungen bei der Entwicklung und Anwendung. – Zbl. Bakt. Hyg., I. Orig. A, 227, 483-521 (1974)
- 29.- ADA. Sterilization required for infection control. JADA.1991, 122:80: <http://es.wikipedia.org/wiki/Autoclave>"
- 30.- Davis BD. Tratado de Microbiología. 4ª edición. Barcelona. España; Editorial MASSON, S.A, 1996: 42-46
- 31.- Brooks GF. Microbiología medica de Jawetz, Melnick y Adelberg, México, D.F: editorial el manual moderno S.A. de C.V., 1992: 193
- 32.- Zaidi M. Comentarios sobre esterilización en frío. PO 2001; 4 (22): 7-8
- 33.- Mosqueda TA. Esterilizar, cuestión de cultura ¿o de fundamentación científica? Comentario. PO 2001; 4 (22); 11-13

34.- Medic Darinka, Rojas Robinson. Bioseguridad en clínica odontológica. Santiago de Chile. Facultad de Odontología, 2000: 45-48

35.- Aranguis Vicente y otros. Equipamiento y elementos de administración en odontología, Santiago de Chile. Facultad de Odontología, 2000: 24-27

36.- Macías PM. Inmunizaciones. 2ª edición. México; McGraw-Hill Interamericana, 2001: 180-184

37.- Castellanos JL, Ramírez VME. Control infeccioso en el consultorio odontológico. Estudio sobre conocimientos y actitudes. ADM 1995; 4 (52): 199-203

38.- Acosta GE, Maupomé CG. Transmisión de enfermedades infecciosas en el consultorio dental. PO 1994; 4 (15): 9-12

ANEXOS

GLOSARIO

AGENTE BACTERIOSTÁTICO: Es aquel que impide la multiplicación celular sin que se pierda la viabilidad; es decir, la capacidad para volver a multiplicarse en un medio adecuado cuando se elimine o diluya el agente bacteriostático.^{15, 20}

AGENTE BACTERICIDA: Es aquel que daña irreversiblemente a la célula, de tal manera que no puede multiplicarse.^{15, 20}

ANTISEPSIA: Se aplica a la administración tópica de agentes químicos sobre una superficie corporal con objeto de destruir o inhibir los microbios patógenos.^{15, 20}

ANTISÉPTICOS: Son agentes desinfectantes que pueden utilizarse sobre las superficies corporales con el fin de reducir la cantidad de flora normal y de contaminantes microbianos de carácter patógeno. Tienen un menor grado de toxicidad que los desinfectantes y generalmente, menor grado de actividad.^{15, 20}

ASEPSIA. Es un término que se aplica a los procedimientos utilizados para prevenir que los microorganismos progresen en un medio determinado.^{15, 20}

ESPORA: Sufijo que significa “elemento reproductor”.¹⁰

ESPORULACIÓN: Formación de un cuerpo refráctil o espora en reposo dentro de ciertas bacterias que hace a la célula resistente frente a condiciones ambientales desfavorables.¹⁰

ESTERILIZACIÓN. Es el proceso físico o químico que destruye toda forma de vida microbiana. La Organización Mundial de la Salud lo define como la destrucción de todos los microorganismos, inclusive las resistentes esporas bacterianas.^{15, 16}

GERMINACIÓN: Proceso mediante el cual una espora se transforma en célula vegetativa.¹⁰

INFECCIÓN. Es la entrada de un microorganismo a un huésped y que puede o no causar enfermedad y que estimula la producción de anticuerpos.³⁷

INFECCIÓN DIRECTA. Aquella situación en la que se transmiten patógenos microbianos de la fuente infectante al sitio dañado, sin ningún elemento intermediario.³⁸

INFECCIÓN INDIRECTA O CRUZADA. Se observa cuando se transfiere un patógeno de un ser a otro mediante una fuente inanimada tales como aparatos, materiales y superficies del consultorio, o distinta del portador original (vector).³⁸

PORTADOR. Persona que contrae y disemina un microorganismo capaz de causar una enfermedad a otra persona. Un portador puede ser inmune o tener subclínicamente la enfermedad.¹³

VACUNACIÓN: inyección de microorganismos atenuados, como bacterias, virus o rickettsias, que se administra para inducir inmunidad o reducir los efectos de ciertas enfermedades infecciosas.¹³

VIRULENCIA. Es el grado de patogenicidad del microorganismo para producir una enfermedad grave.^{9, 10}