

GUÍA DE SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA EN ODONTOLOGÍA

**DEL ILUSTRE CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS DE ODONTÓLOGOS Y
ESTOMATÓLOGOS DE ESPAÑA**

La presente Guía de Seguridad Microbiológica en Odontología es una de las múltiples alternativas válidas a tenor del actual saber científico, por lo que constituye un documento de carácter orientativo, cuya aplicación y modificación queda al libre criterio y responsabilidad de los dentistas colegiados, a los que se dirige como instrumento de ayuda.

Madrid, junio de 2009

INTRODUCCIÓN

El personal de la clínica odontológica y sus pacientes, están expuestos a una gran variedad de microorganismos (bacterias, virus, hongos, priones) y las intervenciones clínicas hacen que se produzca un contacto directo o indirecto a través del instrumental, equipo, aerosoles y superficies contaminadas con sangre y otros fluidos corporales.

Además, tanto el personal de la clínica como los pacientes, pueden ser portadores de microorganismos patógenos (ej. *Mycobacterium tuberculosis*, VIH, hepatitis B) por lo que es necesario adoptar diferentes medidas de protección o precauciones universales con el fin de prevenir la infección cruzada.

El uso de normas efectivas de control y prevención, así como las medidas de protección universal permiten evitar la contaminación cruzada entre los pacientes, el personal auxiliar del consultorio y el odontólogo.

Las normas de bioseguridad surgieron para controlar y prevenir el contagio de enfermedades infecto-contagiosas e incluyen todas las normas, procedimientos y cuidados que se han de tener a la hora de atender a los pacientes y manipular instrumental contaminado.

BIOSEGURIDAD EN ODONTOLOGIA

Las normativas sobre Bioseguridad en Odontología tienen como fin reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas a través de la sangre, secreciones orales y/o respiratorias desde el paciente hacia los profesionales, de estos al paciente y entre los pacientes de la clínica dental.

OBJETIVOS

1. Exponer los protocolos de prevención para evitar las enfermedades de riesgo profesional y la infección cruzada entre los profesionales de la clínica, personal administrativo, pacientes, personal de limpieza y personal de laboratorio.
2. Exponer las pautas a seguir frente a un accidente con exposición a sangre y otros fluidos corporales.

MEDIDAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN CONTRA LAS INFECCIONES TRANSMISIBLES

Estas normas han sido dictadas para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas de fuentes conocidas o no conocidas, a las cuales el odontólogo y su personal auxiliar están expuestos. También señalan los diferentes procedimientos que eliminan el riesgo de transmisión de infecciones al paciente por contacto directo o indirecto a través del uso de instrumental o material contaminado.

Estas medidas preventivas están basadas en tres principios fundamentales: (i) precauciones universales, (ii) uso de barreras y (iii) manejo de residuos.

1. PRECAUCIONES UNIVERSALES:

Constituyen un conjunto de medidas que deben aplicarse sistemáticamente a todos los pacientes sin distinción, considerando que toda persona puede ser de alto riesgo y todo fluido corporal como potencialmente contaminante. Las medidas deben de ser aplicadas a todos.

1.0. CUIDADOS DEL PERSONAL

Son todas aquellas precauciones que rutinariamente debe seguir todo el personal que trabaja en el consultorio de odontología, para que disminuyan el riesgo de adquirir infecciones en el medio laboral (odontólogo, auxiliar, personal de administración...).

2.0. VACUNACIONES

Una parte esencial de cualquier plan de control de infecciones consiste en garantizar que el personal dental está inmunizado frente a enfermedades evitables por vacunaciones. El empleo de las vacunas puede evitar la transmisión de enfermedades así como ayudar a minimizar ausencias laborales por enfermedad innecesarias.

El mantenimiento de la inmunidad es un componente esencial de cualquier programa eficaz de control de la infección y las normas actuales de *Occupation Safety and Administration* (OSHA) exigen que se mantengan registros de inmunización de todos los empleados de riesgo.

Podemos establecer dos niveles: (i) Vacunas especialmente recomendadas y (ii) vacunas recomendadas.

Vacunas especialmente recomendadas	Vacunas recomendadas
Hepatitis B Gripe Triple vírica Tétanos-Difteria. Tipo adulto (Td) Varicela-Zóster	BCG (tuberculosis) Hepatitis B Poliomielitis Tos ferina Fiebre tifoidea Meningococo Neumococo

Todos los costes asociados a la vacunación serán asumidos por el empleador y los empleados tienen derecho a rehusar la vacunación. En el caso de que rechacen la vacuna deben de leer y firmar un documento de no aceptación que debe de guardar el empleador.

2. USO DE BARRERAS

Se pretende prevenir la exposición mediante la evitación de la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes para impedir así el contacto con los microorganismos y esto se consigue básicamente de dos formas:

- (i) Evitando que los microorganismos se diseminen desde la boca del paciente durante el tratamiento dental: esta acción no es posible, aunque si puede reducirse con el empleo del dique de goma y con enjuagues bucales antes de la actuación profesional.
- (ii) Mediante el uso de barreras que evitan la exposición a los microorganismos que se escapan de sus fuentes. En Odontología estas barreras incluyen el empleo de guantes, mascarillas, gafas protectoras y vestimenta adecuada de protección. Estos dispositivos de protección tienen el objetivo de impedir la contaminación con microorganismos procedentes de los pacientes, y en otros casos, que microorganismos del personal sanitario sean transmitidos a los pacientes.

La utilización de barreras no evita los accidentes por exposición a estos fluidos, pero disminuyen su frecuencia o su gravedad.

1.0. GUANTES

Los guantes protegen:

- (i) **a los miembros del equipo dental**, del contacto directo con los microorganismos patógenos (ej. *Mycobacterium tuberculosis*, VIH, hepatitis

B) que potencialmente podrían estar en la cavidad oral de los pacientes o en las superficies contaminadas, ya que a pesar de ser la piel intacta una barrera excelente para detener a los agentes patógenos, un pequeño corte no visible es una vía abierta de entrada de microorganismos;

- (ii) **también a los enfermos** de los microorganismos existentes en las manos del personal de la clínica (ej. herpesvirus). Los microorganismos patógenos pueden estar presentes en todas las superficies de la consulta que no se han limpiado y desinfectado recientemente, llegan hasta ellas debido a la sedimentación desde el aire o como consecuencia del contacto con otras superficies contaminadas, por lo que las manos sin guantes se contaminan con microorganismos sólo con apenas tocar alguna superficie.

2.0. MASCARILLAS

En un principio su uso era para reducir la posibilidad de contagiarse a los enfermos de ciertas infecciones postoperatorias producidas por microorganismos del tracto respiratorio de los cirujanos. Más recientemente se ha considerado que la mascarilla protege a la persona que la lleva de agentes patógenos que pueden estar presentes en gotas, salpicaduras e incluso en algunas partículas en suspensión.

En Odontología se utilizan para proteger las mucosas de nariz y boca de los profesionales de la inhalación o ingestión de partículas presentes en el aire, en los aerosoles y contra las salpicaduras de sangre y saliva del paciente también pueden conferir alguna protección para los enfermos.

3.0. PROTECTORES OCULARES: GAFAS

Los protectores oculares sirven para proteger la conjuntiva y el globo ocular de la contaminación por aerosoles, salpicaduras de sangre y saliva y de las partículas que se generan durante el trabajo odontológico como ocurre cuando se desgastan amalgama, acrílico, metales, o cuando se utilizan determinados productos químicos (ácido ortofosfórico).

Son diversos los agentes patógenos, que pueden producir infecciones en los ojos o atravesar la mucosa ocular y producir infecciones sistémicas como por ejemplo ocurre con el virus de la hepatitis B o los herpesvirus.

Durante los tratamientos dentales también se deberían de ofrecer protección ocular a los enfermos, para evitar las lesiones producidas por una caída accidental de un instrumento o una salpicadura de un producto químico, estas gafas pueden ser desechables y en caso contrario precisan un lavado y desinfección después de su uso utilizando jabones germicidas o soluciones antisépticas.

4.0. INDUMENTARIA PROTECTORA

En los aerosoles, rociados, salpicaduras y gotitas procedentes de los líquidos orales de los pacientes, puede haber microorganismos potencialmente infecciosos, estos no solo pueden contaminar los ojos y mucosas de nariz y boca, sino que pueden contaminar otras zonas corporales si no están protegidas (ej. brazos, tórax).

Es recomendable que la indumentaria tenga las siguientes características: manga larga y de preferencia con el puño elástico adaptado a la muñeca y sin bolsillos, cerrado hasta el cuello y preferentemente de color blanco o colores claros que nos permitan ver con facilidad cuando se han contaminado.

Siempre que se trabaja en el consultorio odontológico debe usarse uniforme.

El lavado debe seguir el ciclo normal de lavado de ropa de 95°C.

Se aconseja el uso de calzado de color blanco que solo se usará dentro del consultorio.

Para determinadas labores de limpieza de instrumental y de la clínica dental se utilizarán delantales impermeables.

Se aconseja el uso de gorros para evitar la contaminación de los cabellos por aerosoles o gotas de saliva y/o sangre generadas por el trabajo odontológico. El cabello debe estar totalmente recogido, evitando la caída hacia la parte anterior o lateral de la cara.

En determinadas ocasiones pueden requerirse el empleo de batas, gorros y patucos desechables o estériles.

Toda la indumentaria profesional deberá de guardarse en un lugar separado del vestidor privado

Es recomendable encargar el lavado de la ropa a una lavandería profesional, si bien se considera preferible el lavado en la propia consulta.

5.0. LAVADO DE MANOS

Las manos son uno de los vehículos de transmisión de microorganismos más importantes en la práctica médica. Por ello el lavado de manos es considerado como el método más eficiente para disminuir el traspaso de microorganismos de un individuo a otro.

La práctica del lavado de manos tiene como propósito la eliminación de microorganismos patógenos y la reducción de la microbiota residente (formada por microorganismos que colonizan la piel y se convierten en residentes permanentes) y la eliminación de la microbiota transitoria (formada por microorganismos, algunos patógenos, que contaminaron las manos por contacto u otras formas de exposición a superficies contaminadas).

Podemos establecer dos tipos de lavado de manos, dependiendo de las necesidades:

(i) Lavado de manos rutinario al comenzar el día:

0. Retirar los accesorios de las manos: reloj, anillos, cintas, pulseras.
0. Abrir el grifo (en el caso que no sean automáticos, de pedal o manubrio largo).
0. Mojar las manos y las muñecas con agua corriente.
0. Colocar jabón líquido antimicrobiano y enjabonar frotando los espacios interdigitales, uñas y antebrazos, un frotamiento mecánico vigoroso durante 15 a 20 segundos con un cepillo blando.
0. Enjuagar las manos con abundante agua corriente de fría a tibia (10 segundos).
0. Secar con toallas descartables desde los dedos.
0. Cerrar los grifos con la última toalla del secado, en caso de que estos no fueran automáticos o por palanca controlada sin manos.

(ii) Lavado de manos quirúrgico:

1. Frotar uñas, manos y antebrazos con un producto antimicrobiano de lavado quirúrgico y con un cepillo blando estéril durante 5-7 minutos, utilizando ciclos múltiples de enjuague y lavados.
2. Enjuagar con agua fría a tibia los antebrazos y manos, comenzando por los dedos y manteniendo las manos por encima del nivel del codo. Dejando que el agua gotee por los codos y no por las manos.
3. Secar con toallitas estériles.
4. Ponerse guantes estériles ayudados por un asistente que ya lleva puestos los guantes estériles.

5. Verificar los guantes para detectar posibles defectos y no tocar nada contaminado antes de atender al paciente.

3. MANEJO DE RESIDUOS CONTAMINADOS:

Todos los residuos deben ser tratados sin perjudicar a la población y al medio ambiente, por ello los métodos de tratamiento recomendado son: enterramiento controlado, esterilización por autoclave e incineración. Comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes, son depositados y eliminados sin riesgo.

Residuos punzocortantes

Tienen que ser eliminados en recipientes rígidos y bien identificados, resistentes a la punción.

Manipulación de material tóxico

La eliminación de residuos contaminantes, como son los excesos de amalgama de plata, deberán ser colocados dentro de un recipiente descartable a prueba de agua, que se cerrará herméticamente antes de su eliminación, previa rotulación con el título de “Material tóxico”.

Eliminación de residuos

Para la eliminación de los residuos se debe contratar previamente los servicios de empresas autorizadas.

Los residuos como algodones, gasas, guantes, vendas, inyectores de saliva, etc., son residuos con grandes cantidades de microorganismos provenientes del paciente y si no se eliminan en forma apropiada (bolsas generalmente de **color rojo**), son potencialmente peligrosos. Deben ser depositados en bolsas apropiadas. Deben ser tratados previamente (incineración, esterilización por autoclave) antes de ser eliminados.

Otro tipo de residuos especiales lo constituyen los elementos contaminados con sustancias químicas, radioactivas y líquidos tóxicos, tales como sustancias para revelado, mercurio, etc. Para este tipo de residuos se debe utilizar bolsas de **color amarillo**.

PROCESADO EL INSTRUMENTAL

El procesado del instrumental consiste en una serie de procedimientos que se van a llevar a cabo y cuya finalidad es la preparación del instrumental contaminado para su reutilización en clínica. Estos procesos deben de hacerse cuidadosamente con el fin de eliminar todos los posibles patógenos procedentes de un enfermo anterior, del personal o del propio ambiente con mínimo daño del instrumental.

MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS

Son todos aquellos procedimientos, destinados a garantizar la eliminación (**esterilización**) o disminución de microorganismos de los objetos inanimados (**desinfección**), destinados a la atención del paciente, con el fin de interrumpir la cadena de transmisión y ofrecer una práctica segura para el paciente.

1. ESTERILIZACIÓN

Es el proceso mediante el cual se eliminan de los objetos inanimados todos los tipos de microorganismos, incluyendo esporas bacterianas debido a su alta resistencia a ser destruidas por calor o sustancias químicas.

La esterilización se puede conseguir:

- (i) a través de **medios físicos** como el calor, que puede ser calor seco o calor húmedo y
- (ii) por **medio de sustancias químicas** (aún no se han desarrollado test comerciales para controlar este tipo de esterilización rutinariamente).

Se recomienda usar como medio de esterilización de elección en odontología el calor húmedo conseguido mediante el uso del autoclave. Es un proceso muy eficaz y barato que además puede ser verificado mediante controles de calidad externos. Solo en determinadas circunstancias, cuando no se pueda usar este método de esterilización, se usarán otros, como el uso de agentes químicos esterilizantes.

2. DESINFECCION

La desinfección es un proceso que pretende la eliminación de microorganismos patógenos.

La desinfección suele ser realizada con productos químicos que actúan a temperatura ambiente, a una concentración y tiempo determinados. Los desinfectantes han de ser aplicados correctamente teniendo en cuenta su actividad bactericida, fungicida, virucida, tuberculicida, etc.

PROCESAMIENTO DEL INSTRUMENTAL EN UNA CLINICA ODONTOLOGICA

El instrumental contaminado tiene que procesarse con extremo cuidado evitando accidentes por exposición (cortes, pinchazos, salpicaduras). Se tiene que utilizar siempre una indumentaria adecuada: vestimenta de protección, mascarilla, gafas y guantes gruesos y en lugares destinados para ello.

Los pasos a seguir en el procesado del instrumental son:

- La mayor suciedad se puede eliminar enjuagándolos teniendo especial atención a los posibles accidentes.
- Si no se va a seguir con el procesado del instrumental se deben de introducir en una solución de mantenimiento para evitar que la suciedad se quede reseca y luego tarde más en eliminarse.
- Enjuagar evitando salpicaduras e introducir el instrumental en un baño de ultrasonidos, el instrumental puede ir suelto en bandejas perforadas (4-6 minutos en el baño) o en casete (16 minutos en el baño). Esta forma de lavado en baño de ultrasonidos es el método recomendado frente al lavado manual del instrumental que conlleva un mayor número de riesgos para el personal
- Sacar del baño, enjuagar con agua evitando salpicaduras y revisar los instrumentos para comprobar su limpieza.
- Secar el instrumental con aire, el secado manual tiene un alto riesgo de accidentes
- Colocar el instrumental por grupos y embolsar o envolver introduciendo en los paquetes indicadores biológicos y químicos.
- Esterilizar el instrumental con el método elegido.
- Comprobar los indicadores del proceso de esterilización.
- Almacenar los paquetes en un lugar adecuado.

- Mantener los registros del procedimiento, con fechas, condiciones de esterilización, nombre del personal que realice los procesos y resultados de los indicadores químicos y biológicos, así como el registro gráfico que nos puede proporcionar el aparato esterilizador.

1. DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA EL INSTRUMENTAL

Esta etapa consiste en la eliminación mecánica de toda materia (restos orgánicos como sangre y saliva e inorgánicos) en las superficies de objetos inanimados. La materia orgánica e inorgánica presente en los artículos interfiere en los métodos de esterilización y desinfección.

La limpieza disminuye la carga microbiana por arrastre pero no destruye microorganismos.

La limpieza puede realizarse a través de métodos de lavado automático (baño de ultrasonidos) siempre que sea posible o manual (no recomendado), teniendo en cuenta que este último presenta un mayor riesgo de accidentes para el personal que lo realiza.

En la limpieza se deben realizar los siguientes pasos:

- a) Descontaminación o prelavado
- b) Lavado
- c) Secado y
- d) Lubricación del material.

que cabe realizar de la manera siguiente:

- Realizar un prelavado inmediatamente y en el mismo sitio donde fue utilizado el material odontológico, porque esto evitará que la biocarga (sangre, saliva u otros) se seque y dificulte aún más el lavado posterior.
- El prelavado debe realizarse preferentemente por inmersión en detergente enzimático durante 2 ó 5 minutos o en su defecto en agentes tensioactivos con pH neutro; ya que estos detergentes desintegran la materia orgánica.
- Finalizado este tiempo debe enjuagarse con agua corriente a fin de arrastrar la materia orgánica presente.

- Separar los elementos punzocortantes con el fin de evitar accidentes y abrir todas las piezas que constituyen instrumento, caso contrario no puede ser garantizado la limpieza de la parte final (abrir tijeras y pinzas...) .
- Mantener sumergido en agua tibia (menor a 45° C) y agente tensioactivo durante toda la etapa de lavado a fin de evitar aerosoles. El agua tibia mejora las propiedades de disolución del detergente y las enzimas. Aclarar el instrumental bajo el chorro de agua para eliminar el máximo de biocarga.
- Proceder a limpiar los restos de biocarga con un cepillo de cerdas duras, teniendo especial cuidado de limpiar las articulaciones, las ranuras y cremallera, evitando siempre las salpicaduras y la producción de aerosoles.
- Enjuagar con abundante agua corriente para eliminar el resto de detergente y materia orgánica.
- Realizar un último enjuague. El enjuague final se recomienda con agua destilada, esto evita la corrosión del material metálico y el depósito de sales calcáreas en el material de vidrio.
- El secado de los elementos, debe efectuarse inmediatamente para evitar recontaminación, ya sea por medio de paños (alto índice de accidentes) o aire comprimido con filtro bacteriano.
- Realizar una evaluación visual de los artículos lavados en búsqueda de suciedad que pudiera interferir en los métodos de esterilización. En caso que se encuentre algún desperfecto deberá volver a realizarse los mismos procedimientos antes descritos.
- Lubricar si fuera necesario y después de unos minutos secar el lubricante con papel absorbente.
- Comprobar que estén en buen estado de funcionamiento.
- Ningún instrumento que presente restos de sangre deberá ser introducido al esterilizador, ya que este proceso será imposible de alcanzar”.

2. PREPARACIÓN Y EMPAQUETADO

En esta etapa los artículos a esterilizar son preparados y empaquetados con el fin de obtener una adecuada protección del artículo así como una identificación y mantenimiento de la esterilidad hasta su uso.

Con el fin de lograr un correcto empaquetado ha de tenerse en cuenta lo siguiente:

- El envoltorio debe ser seleccionado de acuerdo al método de esterilización y al artículo a ser preparado: Colocar un indicador o integrador químico interno en cada paquete.
- El envoltorio utilizado debe permitir la entrada del agente esterilizante y ser barrera bacteriológica para evitar su recontaminación. No debe ser tóxico y debe ser resistente a la rotura y humedad. Debe ser flexible para facilitar su manipulación. Debe ser impermeable a los líquidos, no debe combinarse con el agente esterilizante.

3. ESTERILIZACIÓN POR CALOR

La esterilización por calor de los artículos odontológicos, se puede realizar a través del calor húmedo o del calor seco.

3.1. CALOR HÚMEDO (AUTOCLAVES DE VAPOR SATURADO A PRESIÓN)

Este método de esterilización elimina microorganismos por desnaturalización de las proteínas, requiriendo temperaturas y tiempos menores de exposición que el calor seco. Para la esterilización por calor húmedo se utilizan equipos denominados autoclaves a vapor (este vapor puede ser de agua, el más recomendado o vapor producido por determinadas sustancias químicas). Este es el método de esterilización de primera elección en odontología, siempre que las características del material lo permitan.

Todo ciclo debe iniciarse con uno o varios vacíos (previo al ingreso de vapor) para asegurar la salida total del aire de la cámara de esterilización, proceso que se hace de forma automática en los autoclaves de última generación..

El tiempo necesario para el proceso de esterilización va a depender de la temperatura y presión de cada ciclo de esterilización.

Tiempos de exposición dependiendo de la presión y la temperatura

Presión (Atm)	Temperatura	Tiempo de exposición
1,5	121° C	15'
2,0	126° C	10'
2,9	134° C	3'

Hemos de tener en cuenta que todo el material que salga del esterilizador “húmedo” debe considerarse "no estéril" y volver a procesarse y que antes de almacenar el instrumental como estéril hemos de verificar los indicadores químicos utilizados en dicha carga.

3.2. CALOR SECO (ESTUFA - PUPINEL)

Este sistema elimina los microorganismos por coagulación de las proteínas. Su efectividad depende de la difusión del calor, la cantidad del calor disponible y los niveles de pérdida de calor. Este método puede usarse solo como segunda opción en los consultorios odontológicos.

Requiere mayor tiempo y temperatura, lo que contribuye a deteriorar los materiales (perdida de filo de instrumentos punzocortantes). Se recomienda utilizar solo el calor seco en materiales que no pueden ser esterilizados en autoclave.

Una consideración muy importante a tener en cuenta cuando se emplee este método de esterilización es que nunca se debe abrir la puerta de la estufa durante el proceso de esterilización, caso contrario iniciar el proceso nuevamente y que el tiempo de esterilización debe considerarse a partir del momento en que el termómetro de la estufa alcance la temperatura de trabajo.

Tiempos de exposición dependiendo de la temperatura

Temperatura	Tiempo
160°	120' + tiempo de calentamiento de carga
170° C	60' + tiempo de calentamiento de carga

Antes de almacenar, constatar el viraje de los indicadores químicos utilizados en dicha carga y constatar que tengan la fecha de vencimiento correspondiente al envoltorio utilizado en un lugar visible.

4. CONTROL DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN

La esterilización del material depende de una serie de parámetros que deben cumplirse en su totalidad. El poder clasificar un producto como estéril requiere poder garantizar que todas las etapas del proceso han sido realizadas correctamente y verificadas posteriormente.

Existen tres tipos de indicadores que permite certificar que el proceso de esterilización se realizó de la manera adecuada para poder garantizar la esterilidad del producto: (i) físicos, (ii) químicos y (iii) biológicos.

4.1. INDICADORES FÍSICOS

Son los indicadores incorporados al esterilizador que permite visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos en el proceso (presión, temperatura y tiempo). Este tipo de indicadores deben calibrarse periódicamente para garantizar su adecuado funcionamiento, son útiles pero no suficientes.

4.2. INDICADORES QUÍMICOS:

Se basan en el empleo de sustancias químicas que viran de color cuando se alcanza una determinada temperatura, un tiempo de exposición, una determinada presión o cierto grado de humedad, dependiendo del tipo de indicador químico que se esté utilizando. Su empleo es recomendable pero solo indica que los materiales fueron expuestos a un aparato esterilizador pero no nos asegura la esterilización del producto.

Actualmente existen en el mercado varios tipos dependiendo del parámetro o parámetros que recoja.

Así podemos encontrar:

- **Indicadores de proceso (Clase 1):** Se utilizan únicamente para distinguir los elementos procesados de los no procesados.
- **Indicadores de pruebas específicas (Clase 2):** Se emplean para verificar pruebas específicas de funcionamiento de los esterilizadores, como el Test de Bowie-Dick, que evalúa la eficacia del sistema de vacío del autoclave.
- **Indicadores de parámetro (Clase 3):** Este tipo de indicadores comprueba una única variable del proceso de esterilización (Temperatura, presión, humedad).
- **Indicadores de multiparamétricos (Clase 4):** Estos indicadores verifican e integran dos o más parámetros críticos del proceso de esterilización.
- **Indicadores de parámetros integrados (Clase 5):** Este tipo de indicadores más complejos verifican e integran todos los parámetros críticos del proceso de esterilización con una seguridad del 75%

- **Indicadores emuladores o de verificación de ciclos (Clase 6):** Elaborados para reaccionar y verificar integrando todas las variables críticas de un ciclo de esterilización con una seguridad del 95% .

4.3. INDICADORES BIOLÓGICOS:

Son el único tipo de indicador que nos permite asegurar el proceso de esterilización. Estos nos confirman la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización.

Su funcionamiento se basa en el empleo de microorganismos prueba (esporas bacterianas: *Bacillus stearothermophilus* como indicador de esterilización por vapor saturado a presión y esporas *Bacillus subtilis* variedad *niger* para la esterilización por calor seco).

Este tipo de controles deberían realizarse una vez al día en la central de esterilización, cada vez que se manipulen los autoclaves, cuando llegue personal nuevo al servicio y periódicamente con un organismo externo.

Existen varios tipos de indicadores de este tipo:

- **Tiras impregnadas con esporas:** Son esporas viables sobre papel dentro de un sobre. Requiere su procesamiento en el laboratorio de microbiología en determinadas condiciones y durante un periodo de incubación de siete días.
- **Autocontenidos:** Son esporas viables sobre papel y dentro de un vial con medio de cultivo. Su lectura debe de hacerse antes de 48 horas Son una forma de control interno dentro de la clínica dental, pero nunca debe ser el sustituto de un control externo realizado por una entidad independiente a la clínica.
- **De lectura rápida:** Consiste en un sustrato que al detectar una enzima activa asociada a esporas de microorganismos pasa a ser fluorescente. Al igual que el anterior es un buen método de control interno.

5. ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL ESTÉRIL

Esta es una etapa muy importante y sobre la cual es difícil dar tiempos de caducidad ya que depende de numerosos parámetros.

Se ha de tener en cuenta que:

- El almacenamiento de los artículos estériles debe realizarse en cajas o bolsas cerradas, en un lugar cerrado con superficies lisas (para evitar roturas de la envoltura) y lavables para evitar posibles riesgos de contaminación.
- Tiene que estar cerca del área de esterilización y a poder ser en una habitación diferente del gabinete dental.
- El ambiente ha de ser fresco y seco, ya que una elevada humedad aumenta la porosidad de los envoltorios y con ello la contaminación. Los rangos de temperatura y humedad recomendados son: de temperatura de 18 a 20°C y de humedad entre 35 y 55%.
- La duración de la esterilidad del material está dada por el tiempo que el envase permanece inalterado con las condiciones del almacenamiento. Influyen diversos factores como calidad del material con el que hemos empaquetado el instrumental, condiciones del almacenamiento, condiciones del transporte y manipulación de los productos estériles. Según la norma DIN se han establecido unos tiempos de duración de material estéril en función de los tres parámetros:

Duración de Material Estéril

Envoltura	Estante Cerrado	Estante Abierto
Un empaque	Seis semanas	Un día
Doble empaque	Seis meses	Seis semanas
Cobertor plástico	Máximo 5 años	Máximo 5 años

PROCESO DE ESTERILIZACIÓN POR AGENTES QUÍMICOS

No es un método de esterilización recomendado en odontología ya que la mayor parte de los artículos pueden ser esterilizados por calor húmedo (autoclave) y el uso de agentes químicos además de ser en su mayoría tóxicos producen residuos que hemos de procesar adecuadamente y encarecen los procedimientos.

La eficacia de este proceso de esterilización denominado “en frío” depende de varios factores independientes del producto químico utilizado: Parámetros como la contaminación microbacteriana de los instrumentos a esterilizar; la concentración de la solución química utilizada; la presencia en los instrumentos de material que puedan inactivar al agente químico; el tiempo de exposición al agente químico y los procedimientos de limpieza previos para eliminar residuos tóxicos o materiales orgánicas de los instrumentos pueden hacer que se produzca un fallo en el proceso.

Existe una serie de sustancias químicas que producen la esterilización de los artículos siendo las más utilizadas en odontología el **glutaraldehído** y el **ácido peracético**.

Glutaraldehído

Es un agente químico utilizado como esterilizante y como desinfectante de alto nivel. El mecanismo de acción de glutaraldehído se debe a la aniquilación de los grupos amino, sulfidrilo, hidroxilo y carboxilo, los cuales alteran el ARN, el ADN y la síntesis proteica en los microorganismos.

Para producir esterilización el tiempo de exposición no debe ser inferior a 10 horas y la concentración debe ser del 2%. La actividad microbicida de glutaraldehído se ve afectada por tiempo de uso, dilución y carga de materia orgánica.

El producto es tóxico al ser inhalado y al entrar en contacto con la piel o mucosa. Debe ser usado en habitaciones bien ventiladas, en contenedores cerrados, con la protección adecuada que evite exposición y de acuerdo estrictamente a instrucciones del fabricante. Los artículos en contacto con glutaraldehído deben ser aclarados posteriormente al proceso para evitar residuos tóxicos.

No deben mezclarse diferentes marcas de glutaraldehído porque los activadores o aditivos pueden influir en su acción si son han sido validados con anterioridad. No tiene controles o monitores químicos y biológicos.

El ácido peracético

Una nueva tecnología aprobada en 1999 por la FDA, es la combinación de ácido peracético al 35% con peróxido de hidrógeno y de soluciones neutralizantes que eliminan su efecto corrosivo.

Está indicado para material sumergible, sensible al calor a temperaturas que oscilan de 50° C a 56° C, a un pH neutro de 6.4 y a una concentración final de 0.2%, siendo ideal para materiales y piezas que requieran una rápida reutilización. El ciclo puede durar entre 25 y 30 minutos. Asimismo cuenta con un sistema de controles o monitores químicos y biológicos.

ALMACENAJE DEL INSTRUMENTAL ESTÉRIL

Se recomienda esterilizar los instrumentos inmediatamente antes de su uso para evitar contaminación de los mismos. Si no se utilizan inmediatamente después de esterilizados, deben ser guardados envueltos en paños o protectores estériles y el almacenamiento debe ser según las características antes descritas.

DESINFECCION

Se define como el proceso por medio del cual se logra eliminar a los microorganismos de formas vegetativas en objetos inanimados, sin que se asegure la eliminación de las esporas bacterianas.

El grado de desinfección producido depende de varios factores, pero esencialmente de la calidad y concentración del agente microbiano, de la naturaleza de la contaminación de los objetos y el tiempo de exposición.

Los materiales e instrumentos descritos como semi-críticos, que no pueden ser esterilizados, serán desinfectados a alto nivel.

La desinfección también se usa en materiales e instrumentos definidos como no críticos.

Dependiendo del tipo de microorganismo que elimine se pueden clasificar en :

- (i) **DESINFECTANTE DE ALTO NIVEL (DAN):** Destruye todos los microorganismos incluyendo al bacilo tuberculoso y a los virus resistentes, pero no lo hace con todas las esporas bacterianas. Son ejemplos: el glutaraldehído, el peróxido de hidrógeno, el formaldehído y los productos basados en ácido paracético.
- (ii) **DESINFECTANTE DE NIVEL INTERMEDIO (DNI):** Destruye las formas vegetativas de bacterias, hongos y virus pero no necesariamente todos los virus de tamaño pequeño no lipídico. En circunstancias especiales puede eliminar el *Mycobacterium tuberculosis*. Aquí se incluyen los compuestos clorados, los agentes iodóforos, los alcoholes y los fenoles.
- (iii) **DESINFECTANTE DE BAJO NIVEL (DNB):** Elimina bacterias patógenas vegetativas y algunos hongos. Aunque no se pueden considerar desinfectantes si son indispensables su uso para una etapa posterior de desinfección. Los detergentes son agentes químicos utilizados para la eliminación de suciedad que es insoluble en el agua.

MÉTODOS DE DESINFECCIÓN

La desinfección es uno de los procedimientos más antiguos que fuera utilizado en un primer momento para eliminar microorganismos del ambiente e higienizar las manos. Habitualmente se utilizan desinfectantes químicos.

Este proceso consiste en poner en contacto el material o superficie con agentes químicos desinfectantes. Para la desinfección, el material debe permanecer en

inmersión por un tiempo y con una concentración determinada de acuerdo al producto utilizado.

En un proceso de desinfección se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Usar el producto como lo indica el fabricante, en cuanto a concentración, vida útil y tiempo de acción.
- Hacer las diluciones con agua destilada para no alterar los resultados en función del tipo de agua, introducir los instrumentos secos para evitar aumentar la dilución del desinfectante.

TIPOS DE DESINFECTANTES

Los desinfectantes químicos líquidos más utilizados en odontología son:

GLUTARALDEHÍDO

Es un agente químico que se utiliza como sustancia esterilizante y como desinfectante de alto nivel. La solución madre es ácida (pH 2.5) y en este estado en general sus propiedades microbicidas son menores.

Para tener propiedad desinfectante de alto nivel la solución debe ser activada (alcalinizada) mediante el uso de agentes que elevan el pH de la solución a 7.5 -8.5. En este estado la solución alcanza el máximo de su capacidad microbicida pero se hace inestable debido a la polimerización de las moléculas que bloquean los grupos aldehídos responsables de su actividad microbicida.

Las formulaciones convencionales de glutaraldehído tienen una duración aproximada de 14 días. Existen formulaciones nuevas en las que se han agregado agentes estabilizantes para prolongar la vida útil a alrededor de 28 días.

Espectro: Es bactericida, fungicida, virucida, micobactericida y esporicida.

Ventajas y desventajas: No es corrosivo. Para desinfección de alto nivel se utiliza por 45 minutos, a temperatura-ambiente tiene actividad germicida en presencia de materia orgánica.

La gran desventaja del glutaraldehído es su **toxicidad**, ya que una vez activado produce vapores irritantes para las mucosas, sistema respiratorio y la piel. Por ello, debe utilizarse en ambientes muy ventiladas y con protección personal. En la actualidad se han diseñado cabinas con las cuales se protege al operador de ese tipo de injurias.

Este agente no debe ser usado en la desinfección de las superficies ambientales en ninguna circunstancia.

Concentraciones de uso: En nuestro medio contamos con una solución al 2%. Se requiere de 45 minutos a una temperatura de 20°C.

Existen otras formulaciones de Glutaraldehído en concentraciones que varían entre 2,4% a 3,4%.

CORO Y COMPUESTOS CLORADOS

Los desinfectantes basados en el cloro generalmente están disponibles en forma líquida como hipoclorito de sodio (lejía), o sólida como hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio).

Espectro: Son de amplio espectro microbicida, pues son muy eficaces contra las bacterias Gram positivas y negativas, hongos, esporas y virus, incluyendo al de la hepatitis B y el VIH.

Ventajas y desventajas: Su acción es rápida, de bajo costo y de fácil manejo. Tiene propiedades desodorizantes y actividad microbicida atribuible al ácido hipocloroso no disociado.

La disociación de este ácido y por consiguiente la menor actividad depende del pH. Su eficiencia disminuye por el aumento del pH.

Su uso está limitado por su actividad corrosiva, dañan textiles y altera plásticos y gomas. Se inactiva en presencia de materia orgánica, jabones y detergentes y luz; produce irritación de la piel y mucosas. Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas.

Concentraciones de uso: La concentración mínima para eliminar las microbacterias (0.1%) durante 10 minutos.

Su uso se limita a desinfección de superficies y artículos no críticos. No se recomienda para desinfección de instrumental por ser altamente corrosivos.

FORMALDEHÍDO

Es un desinfectante de alto nivel pero actualmente esta desaconsejado debido a su **alta toxicidad** y el olor penetrante que aparece aún a muy bajas concentraciones (como la formalina que se da del 37% al 40 %).

Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida.

Desventajas: Presenta olor desagradable, además de irritar las mucosas. Se considera potencialmente carcinogénico.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO ESTABILIZADO

Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%.

Ventajas y desventajas: No daña lentes ni artículos de plástico. Es oxidante para artículos metálicos.

Presenta toxicidad ocular y también puede producir colitis pseudomembranosa por mal enjuague.

Concentraciones de uso: Su presentación varía entre 3% a 7.5%. Para realizar la desinfección de alto nivel la indicación es de 6% a 7.5% en 30 minutos. La solución puede reutilizarse durante 21 días.

ÁCIDO PERACÉTICO

También denominado ácido peroxiacético es un agente oxidante que actúa de manera similar al peróxido de hidrógeno

Espectro: Bactericida, fungicida, virucida y esporicida.

Ventajas y desventajas: La mayor ventaja de este elemento es que no produce residuos tóxicos y tampoco necesita activación. Puede corroer el cobre, bronce y hierro galvanizado.

Esta corrosión puede ser controlada con aditivos del pH.

Produce toxicidad ocular e irritación de las mucosas.

Concentraciones de uso: En concentraciones bajas de 0.1% a 0.2% en un tiempo entre 10 a 15 minutos, tiene rápida acción contra microorganismos (incluyendo las esporas).

La solución tiene una duración de 14 días.

FENÓLICOS

Los derivados fenólicos comúnmente encontrados como principio activo de las formulaciones son: el ortho-fenil-fenol y el ortho-benzil-para-clorofenol.

Los fenólicos se inactivan ante la presencia de materias orgánicas.

Espectro: Bactericida (micobactericida), funguicida y virucida.

Tiene poca acción en los virus pequeños como echovirus, poliovirus, coxsackievirus.

Desventajas: Pueden ser absorbidos por los materiales porosos, tales como el plástico, dejando residuos que producen irritación en las mucosas.

Indicaciones de uso: Los derivados fenólicos están indicados principalmente en la desinfección de artículos no críticos y en superficies lisas.

Su uso no es indicado en artículos semicríticos debido a la ausencia de datos sobre su eficacia germicida.

ALCOHOLES

Son componentes químicos solubles en agua, los más utilizados son el alcohol etílico y el alcohol isopropílico.

Espectro: Destruye rápidamente formas vegetativas de bacterias hongos, virus y M. tuberculosis.

Ventajas y desventajas: Son económicos. Las desventajas de los alcoholes es que tienden a alterar el material de goma y plástico, se inactiva en presencia de materia orgánica y se evapora rápidamente. Esto condiciona que no se debe usar alcoholes como método de desinfección de alto nivel ni para materiales en inmersión

Indicaciones de uso: El alcohol se considera un desinfectante de nivel intermedio y se usa en la desinfección de superficies y artículos no críticos.

Concentraciones de uso: La concentración bactericida óptima está en un rango de 60% a 90% por volumen. La concentración habitual de uso 70% en que tiene su mayor efectividad.

AMONIO CUATERNARIO

Los derivados del amonio cuaternario son antisépticos de bajo nivel.

Espectro: Fungicida, bactericida y virucida solo contra los lipofílicos. No es esporicida, ni microbactericida, ni tampoco presenta acción sobre virus hidrofílicos.

Ventajas y desventajas: Constituye un buen agente para la limpieza debido a su baja toxicidad. Los restos de gasa y algodón pueden afectar su acción.

Indicaciones de uso: Por su baja toxicidad puede ser utilizado para la desinfección de superficies y mobiliario.

Concentraciones de uso: Las concentraciones de uso varían de acuerdo con la combinación de compuestos cuaternarios de amonio en cada formulación comercial.

* * *

SELECCIÓN DEL MÉTODO ADECUADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ODONTOLOGÍA

En la atención odontológica directa se utilizan numerosos artículos y equipos que toman contacto con el paciente. Los materiales se clasifican en tres categorías (críticos, semi-críticos y no críticos) de acuerdo al riesgo potencial que tiene este artículo en particular de producir infección en el paciente.

Por otro lado, para seleccionar el método de eliminación de microorganismos, también se debe considerar el tipo de material del que está fabricado el artículo odontológico. En tal sentido el personal responsable del procesamiento de los artículos debe conocer en profundidad las características de los distintos materiales, su cuidado y mantenimiento con el fin de utilizarlo adecuadamente, previniendo su deterioro para asegurar su vida útil a lo largo del tiempo y evitando de esta manera costos innecesarios.

MATERIAL CRÍTICO

Son materiales críticos aquellos que se ponen en contacto con zonas estériles del organismo. Es decir, corresponde a instrumentos quirúrgicos punzocortantes u otros que penetran en los tejidos blandos o duros de la cavidad bucal.

Si estos materiales están contaminados aún con un inculo mínimo de microorganismos, representan un riesgo alto de infección debido a que las áreas donde son utilizados no cuentan con sistemas de defensa que les permita enfrentar a estos microorganismos o son un buen medio de cultivo para su reproducción.

Estos materiales deben ser obligatoriamente esterilizados. Ejemplo: instrumental de cirugía y traumatología, endodoncia, periodoncia, etc.

MATERIAL SEMICRÍTICO

Corresponde a artículos que no penetran las mucosas pero pueden estar en contacto con ellas o expuesta a la saliva, sangre u otros fluídos. Estos, por lo general son resistentes a infecciones por esporas bacterianas comunes pero susceptibles a las formas vegetativas de las bacterias, virus y micobacterias. Estos materiales, deben estar libres de los microorganismos antes mencionados y deben ser estériles. En caso de que la esterilización no sea posible deben ser sometidos a desinfección de alto nivel.

Turbina y micromotor

Tienen que ser esterilizadas entre paciente y paciente, siguiendo estrictamente las recomendaciones dadas por el fabricante. Antes de ser esterilizadas tienen que ser limpiadas vigorosamente con un paño húmedo y embebido en solución desinfectante que permita retirar los restos de sangre, saliva u otros elementos presentes en su superficie y luego secarlas bien. Se recomienda lubricar las piezas de mano antes de esterilizarlas. Nunca se deben de limpiar en un baño de ultrasonidos.

MATERIAL NO CRÍTICO

Esta clasificación corresponde a instrumentos o dispositivos que pueden tener contacto frecuente con los aerosoles generados durante el tratamiento dental, tocados por el paciente o por las manos contaminadas del clínico o auxiliar dental durante el tratamiento.

Estos materiales toman sólo contacto con piel sana por lo que el riesgo de producir infecciones es mínimo o inexistente. La piel sana actúa como una barrera efectiva para la mayoría de los microorganismos y por lo tanto el nivel de eliminación de microorganismos requerido puede ser mucho menor.

Para estos materiales (por ejemplo: amalgamador, unidad dental, sillón, lámpara de luz halógena, mangueras de piezas de manos y jeringa triple, equipos de rayos X, etc.) deben utilizarse desinfectantes de nivel intermedio o bajo nivel.