

SEMINARIO 2

Métodos y técnicas de esterilización

Esterilización: es la completa destrucción o eliminación de toda forma de vida microbiana incluidas esporas.

CALOR HÚMEDO (AUTOCLAVE) Y SECO (ESTUFAS):

El vapor a presión en autoclaves es el método de elección más económico y eficaz para la mayoría de los objetos que toleran temperaturas de 120 grados. La esterilización por vapor se obtiene en diferentes tiempos según la temperatura alcanzada: a 121° C 15 minutos, a 126° C 10 minutos y a 134° C en 3-5 minutos (este es el flash autoclaving que se usa sólo con materiales sin empaquetar en situaciones especiales). Los modelos más empleados de autoclaves son los de prevacío: inicia el proceso extrayendo el aire de la cámara sustituyéndolo por vapor de agua al que posteriormente se le aumenta la presión para incrementar su temperatura. Compatible con la mayoría del material, aunque deteriora los filos cortantes.

El calor seco es menos recomendable que el vapor de agua y tiene el inconveniente de que requiere altas temperaturas y largo tiempo de exposición, por lo que el material se deteriora más fácilmente. Se realiza en estufas metálicas llamadas poupinelle. Su uso hospitalario actual es prácticamente nulo. La esterilización se consigue en 30 minutos a 180° C, en 60 minutos a 170° C y en 150 minutos a 150° C. Selectivo para polvos, aceites, grasas, vidrios.

RADIACIONES GAMMA:

Está indicado para material termosensible. Es un sistema de esterilización físico cuyo agente esterilizante se genera a partir de una fuente radiactiva: el Cobalto 60, por ello requiere instalaciones complejas y se reserva para la esterilización industrial.

OXIDO DE ETILENO:

Su ventaja es la baja temperatura que permite esterilizar materiales termosensibles. El óxido de etileno es un gas 2 veces más pesado que el aire, soluble en el agua y en la mayoría de disolventes orgánicos. Su acción esterilizante se debe a la alquilación de las proteínas y los ácidos nucleicos. El óxido de etileno en estado gaseoso y en el aire es explosivo e inflamable en pequeñas cantidades. Por ello es preciso adoptar precauciones especiales, por lo que se usa puro en cámaras que trabajan a presiones subatmosféricas o mezclado con gases diluyentes. Tras la esterilización por gas de óxido de etileno se requiere un tiempo mínimo de aireación de 6 horas. De acuerdo con la legislación vigente se recomienda emplearlo sólo para el material que no pueda esterilizarse por otros métodos. No deteriora el material con filo.

GLUTARALDEHIDO:

Es un desinfectante con amplio espectro bactericida, buen fungicida y viricida, se utiliza para la desinfección por inmersión del instrumental termosensible a una concentración del 2%. Se requiere de 6 a 10 horas para conseguir la esterilización.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO-PLASMA GAS:

Esterilización química a baja temperatura. Se realiza en cámaras específicas. El fundamento es la difusión de peróxido de hidrógeno en fase plasma (estado entre líquido y gas). Es un método caro que requiere envases específicos (de polipropileno) dado que no puede emplearse con material que contenga celulosa, algodón o madera.

ÁCIDO PERACÉTICO:

Sistema de esterilización húmeda a baja temperatura por inmersión, para material termosensible y procesado en su punto de uso (debido a que el material no puede ser empaquetado) que se lleva a cabo en cámaras específicas. Es una opción válida para

utilización inmediata y procesado in situ (endoscopios, instrumental dental). No se inactiva en presencia de materia orgánica. Es un método caro.

FORMALDEHÍDO:

Es un proceso de esterilización físico-químico a baja temperatura, cuyo agente esterilizante es el formaldehído al 2% con una mezcla de vapor de agua que aumenta la capacidad de penetración. Se lleva a cabo en cámaras metálicas de aluminio y acero inoxidable. Es útil para esterilizar material termosensible, material de plástico, equipos eléctricos, endoscopios. Es tóxico y probablemente carcinógeno y hay poca experiencia documentada. Además requiere ciclos largos.

INDICACIONES SEGÚN MATERIALES:

Actualmente se acepta la clasificación de Spaulding de los productos sanitarios según el grado de contacto con el paciente que determinará el riesgo de infección en:

Producto sanitario crítico: entra en contacto con el sistema vascular y zonas estériles del organismo. Requiere limpieza seguido de esterilización.

Producto sanitario semicrítico: entra en contacto con mucosas y piel no intacta. Requiere limpieza seguido de nivel alto de desinfección (elimina todos los microorganismos menos las esporas).

Producto sanitario no crítico: entra en contacto con piel intacta pero no con mucosas o no toca directamente al paciente. Requiere limpieza seguido de nivel intermedio o bajo de desinfección (eliminando la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas).

Respecto a la esterilización y los diferentes métodos de la misma, ya hemos ido señalando los indicados según el material a esterilizar. Así, las estufas poupinelle están indicadas para polvos y aceites; los autoclaves se pueden usar con la mayor parte del material, instrumental y textil; las radiaciones gamma se emplean para la esterilización industrial; el óxido de etileno está indicado para el material termosensible, aunque es compatible con la mayoría del material y no deteriora el filo; el formaldehído y el peróxido de hidrógeno gas plasma están indicados para materiales termosensibles; el ácido peracético está indicado para material termosensible para procesar en su punto de uso.

PREPARACIÓN DE MATERIALES Y CONTROLES DE ESTERILIZACIÓN:

Previamente al proceso de esterilización en sí, deben seguirse una serie de pasos:

Lavado: este puede ser automático, manual (para materiales delicados y complejos) y por ultrasonidos (especialmente indicado para la limpieza de instrumental de acero inoxidable y siempre que haya incrustaciones) que requiere un aclarado abundante al finalizar.

Secado: muy importante porque evita la corrosión del instrumental y permite una esterilización correcta y eficaz.

Empaquetado: para proteger la esterilidad de los productos, permitir la apertura aséptica de los mismos y permitir el precinto y la identificación. Éste se puede realizar con papel para empaquetado, bolsas para empaquetado o contenedores rígidos.

El control del proceso de esterilización propiamente dicho se divide en cuatro etapas:

1- Control del equipo: en este se incluye la prueba de Bowie-Dick (en los autoclaves de vapor con prevacío) que valora la capacidad de los esterilizadores con prevacío de eliminar el aire así como las posibles fugas y el control físico mediante un dispositivo que registra la temperatura, tiempo y presión de cada carga esterilizada.

2- Control de la exposición: mediante un control químico externo que pueden ser cintas adhesivas, envases mixtos de papel-plástico, etiquetas de identificación o puntos adhesivos sensibles (para el formaldehído) implica que el paquete ha sido expuesto al agente esterilizante.

3- Control del paquete: mediante un control químico interno del paquete que confirma que se han alcanzado las condiciones suficientes de esterilización.

4- Control de la carga: es un proceso por el cual una carga es monitorizada y entregada en base al resultado de un control químico interno y un control biológico; el control biológico son dispositivos inoculados con esporas de microorganismos con una elevada resistencia a los agentes esterilizadores. Las esporas empleadas son de dos tipos: Bacillus Subtilis y Bacillus Stearothermophilus. Es el único control que nos asegura la destrucción total de los microorganismos. El control químico interno aporta información provisional y rápida (aunque no la definitiva) para validar la carga.

DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL ÁREA ESTÉRIL:

La central de esterilización debe estar ubicada en un lugar de fácil acceso a todos los servicios del Hospital, principalmente del bloque quirúrgico. La comunicación se establece mediante dos circuitos, uno para el material sucio comunicado con la zona de lavado, y otro para el material estéril, comunicado con el almacén de material esterilizado. El acceso a la central de esterilización será restringido. Debe contar con zonas diferenciadas en las que se desarrollan las distintas actividades: zona sucia, zona limpia y zona estéril.

Zona sucia: es el área de recepción del material y lavado del material sucio. Esta área debe estar separada del resto de la central de esterilización. En algunos hospitales la central de esterilización dispone de zona de lavado donde se realiza el lavado y desinfección. En otros, estas actividades se realizan en dependencias del bloque quirúrgico y unidades clínicas, desde donde se envía a la central de esterilización el material limpio, seco y clasificado.

Zona limpia: ésta se divide a su vez en dos áreas, área de clasificación y empaquetado de material y área de esterilizadores donde se encuentran los distintos equipos de esterilización, salvo los de óxido de etileno que deben estar en una sala independiente con puerta de acceso para el material a esterilizar y presión negativa, así como sistema de renovación de aire independiente del resto de la central de esterilización.

Zona estéril: es el área donde se realiza la extracción del material esterilizado, estando separada del resto de la central de esterilización. Adicionalmente el almacén de material estéril es donde se almacenan los artículos esterilizados hasta su entrega.

CRITERIOS PARA EL ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL ESTÉRIL Y LA MANIPULACIÓN DEL MISMO:

Inicialmente se identifica cada contenedor y cada paquete con una etiqueta donde consten los datos de esterilización y la fecha de caducidad. Una vez identificado se coloca el material en el almacén de material estéril hasta el momento de su entrega. Debe colocarse en estanterías abiertas que estén entre los 25 cm del suelo y los 45 cm del techo, preferiblemente en cestillos colgados de ranks para evitar la acumulación de polvo. Han de evitarse las manipulaciones innecesarias, desechando los envases no íntegros y realizando el circuito de rotación según la fecha de caducidad. Por último la entrega del material debe cubrir unos requisitos de seguridad que se resumen en:

Entrega en la central de esterilización de la copia de solicitud de material a esterilizar por parte de la unidad solicitante.

Verificación de que el material se halla pendiente de entrega.

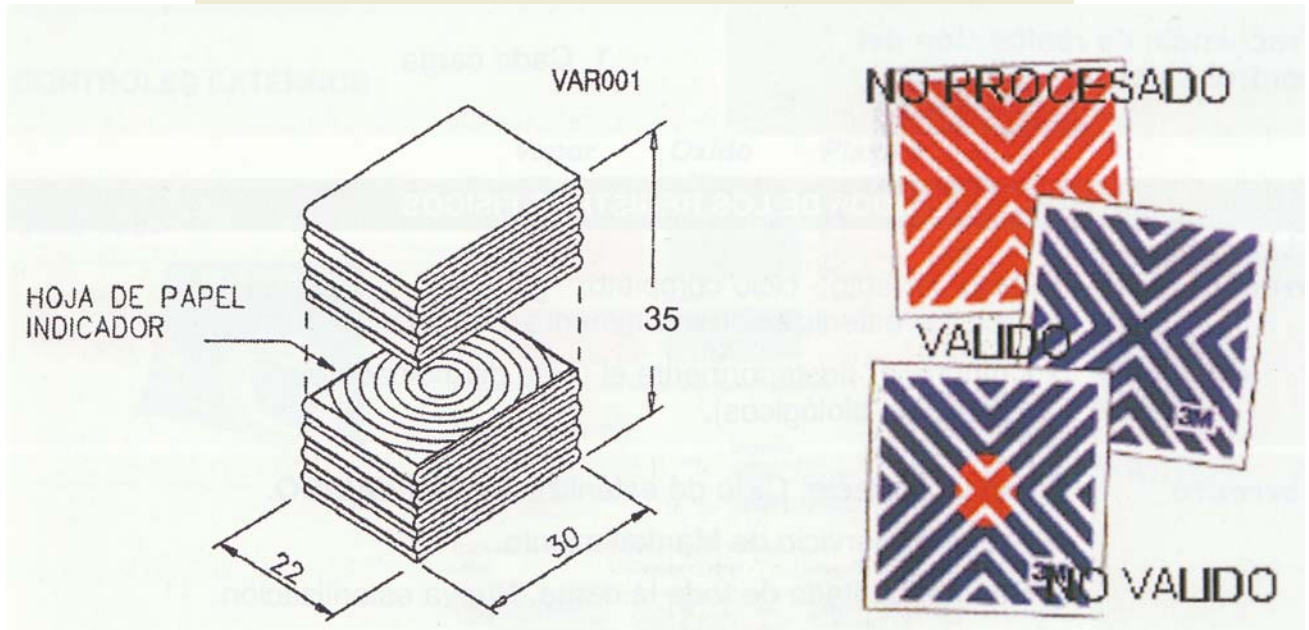
Retirada del material solicitado del lugar de almacenamiento correspondiente al servicio solicitante.

Comprobación en presencia de la persona solicitante de las perfectas condiciones del material y los envases.

Registro de la fecha de entrega del material.

1. CONTROL DEL EQUIPO

• PRUEBA BOWIE-DICK (autoclaves de vapor con prevacío)

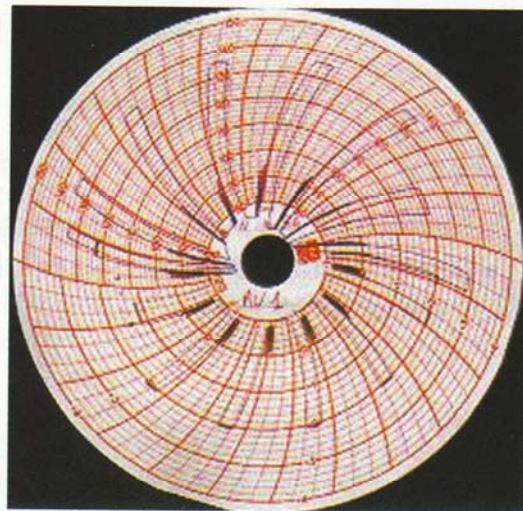


• CONTROL FÍSICO

DIAGRAMA DE IMPRESIÓN DIGITAL

ESTERILIZADOR STERRAD® 1005 No 939405
CICLO CORTO No. 4
TOTAL DE CICLOS DE LA UNIDAD 9210
CICLO CORTO
FE 25/12/90 08:11:17 PM
ETAPA DE VACIO PRES. = 397 torr
20 min 52 seg
ETAPA DE INYECCION PRES. = 7.09 torr
6 min 5 seg
ETAPA DE DIFUSION PRES. > 15 torr
2 min 0 seg
ETAPA DE PLASMA PRES. = 397 torr
7 min 20 seg
ETAPA DE INYECCION PRES. = 8.27 torr
6 min 4 seg
ETAPA DE DIFUSION PRES. > 15 torr
2 min 1 seg
ETAPA DE PLASMA PRES. = 500 torr
7 min 17 seg
ETAPA DE VENTILACION
PROCESO COMPLETO 09:05:04 PM
51 min 47 seg
Validado por: _____
Indicador Biológico: _____
NUMERO DE CICLOS DISPONIBLES = 2
FECHA EXPIRACION CASSETTE: 04/99
® Marca Registrada

DIAGRAMA GRÁFICO



Procedimiento:

- Colocar la hoja del diagrama gráfico en el equipo.

2. CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

• CONTROL QUÍMICO EXTERNO

Calor seco



Vapor **Oxido etileno** **Plasma gas**

Antes Antes Antes

Después Después Después

Indicadores químicos en los envases de esterilización

Para un solo proceso:
Vapor Antes Después

Para dos procesos: Vapor y Óxido Etileno
Antes Después Vapor Después Ó.E.

Indicadores de proceso para Formaldehído

ANTES DESPUES

3. CONTROL DEL PAQUETE

• CONTROL QUÍMICO INTERNO

Integrador para calor seco Wimpy®

no expuesto (color original)

ciclo insuficiente

ciclo correcto

ciclo excesivo

CONTROLES QUÍMICOS INTERNOS

Formaldehído

Controles Químicos

Vapor Antes Ó.E. Antes P.Gas (H₂O₂) Antes

Después Después Después

Controles Químicos para cada fase del ciclo de Vapor T 121°C y 134°C

Antes de procesado

121°C 134°C

Después de procesado

121°C Normal Range

134°C Normal Range

CONTROLES QUÍMICOS INTERNOS INTEGRADORES

EN 897-1
CLASS D
CODE 2401
FORMALDEHYDE
MANUFACTURED IN THE UK - ALBERT BROWNE LTD
008272
LOT

4. CONTROL DE LA CARGA

• CONTROL QUÍMICO INTERNO Y/O BIOLÓGICO

Calor seco

CONTROLES BIOLÓGICOS

Ampollas controles Biológicas

B. stearotherophilus *B. subtilis* Ambos

Formaldehído

Incubadoras para las ampollas

