

Procedimientos antimicrobianos. Parte II: la esterilización en instituciones de salud

Antimicrobial procedures. Part II: the sterilization at health institutions

Abilio Ubaldo Rodríguez Pérez^I; Miriam Lázara Delgado Pérez^{II}; María Dolores Dujarric Martínez^{III}

^I Licenciado en Microbiología, Maestro en Microbiología, Profesor Auxiliar, Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana, Ciudad de La Habana, Cuba.

^{II} Licenciada en Microbiología, Maestra en Ciencias en Microbiología, Instructora, Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Dr. Miguel Enríquez", Ciudad de La Habana, Cuba.

^{III} Licenciada en Biología, Laboratorio Municipal de Higiene y Epidemiología, Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba.

RESUMEN

OBJETIVO: aplicar los diferentes métodos vigentes de "lucha antimicrobiana" en función de prevenir y controlar las infecciones hospitalarias.

DESARROLLO: los métodos de "lucha antimicrobiana" constituyen elementos de prevención de la infección en instituciones de salud, actuando como barreras que impiden la transmisión de agentes biológicos, conllevando a una vigilancia estricta en este sentido. Se describieron los procedimientos de esterilización recomendados para los diferentes niveles de asistencia médica.

CONCLUSIONES: estas actividades hay que verlas con enfoque de sistema, donde todas las etapas del proceso se encuentran interrelacionadas para obtener el éxito del resultado final.

Palabras clave: Infección en instituciones de salud, infección hospitalaria, esterilización.

SUMMARY

OBJECTIVE: to apply the different valid methods of "antimicrobial fight" to prevent and control hospital infections.

DEVELOPMENT: the methods of "antimicrobial fight" are elements for preventing infection at the health institutions. They act as barriers that hinder the transmission of biological agents, leading to a strict surveillance in this sense. The sterilization procedures recommended for the different levels of medical assistance were described.

CONCLUSIONS: these activities should be observed from a system approach, where all the process stages are interrelated to obtain a successful result.

Key words: Infections at health institutions, hospital infection, sterilization.

INTRODUCCIÓN

En el medio hospitalario en particular y en instituciones de salud de forma general, coinciden múltiples factores que originan la aparición de infecciones. La esterilización al igual que la desinfección, son procesos que se utilizan como elementos de prevención de esta iatrogenia, actuando como barreras que impiden la transmisión de agentes biológicos.^{1,2}

En el presente documento se describen los procedimientos de esterilización como agentes antimicrobianos, conllevando a una vigilancia estricta en este sentido. Tiene el objetivo general de aplicar los métodos de lucha antimicrobiana en la prevención y control de las infecciones hospitalarias, y los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los agentes esterilizantes más comúnmente empleados en la práctica asistencial.
- Describir la dinámica de los procedimientos de esterilización según las normas establecidas.
- Explicar los elementos técnicos del sistema, profundizando en los métodos de uso más frecuente.

DESARROLLO

La esterilización es un procedimiento que no admite la presencia de agentes biológicos. Esta pretensión de negación absoluta está sujeta a la cinética del proceso y depende del control estricto del agente esterilizante, del tiempo de acción, de la biocarga presente y de sustancias o eventos que puedan interferir en la acción. El control estricto de estos parámetros, así como las condiciones de envoltura y almacenamiento del material supuestamente estéril garantizan la eficacia real del proceso.^{3,4}

En este sistema, hay 3 fases bien definidas en la dinámica de trabajo:

1. *Preesterilización*. El material debe responder a la condición de *limpios*. La temperatura, concentración y duración de la aplicación prescrita para los diferentes procedimientos de esterilización se aplican a objetos limpios.
 - La *limpieza* se define como la eliminación del material extraño (polvo, tierra, detritus orgánico, etc.) de la superficie inerte o viva y que en su efecto de barrido, elimina también a los agentes biológicos superficiales. El agua, jabón o detergente y el secado posterior son los elementos básicos del proceso. La temperatura y la calidad del limpiador químico que incluye desincrustantes, pH del medio y la técnica de lavado son determinantes en la actividad de limpieza del material inerte.
 - Es imprescindible la *descontaminación* previa la cual tiene un doble propósito:
 - Proteger el material que va a procesarse para esterilización.
 - Proteger el personal para la manipulación de dicho material.

Técnicas bacteriológicas del proceso de preesterilización²

Objetivos. Conocer la calidad del material posterior a las actividades de limpieza y descontaminación.

Límites de la carga bacteriana

Agente antimicrobiano	Límites
vapor	No más de 100 UFC (unidades formadoras de colonias).
eto (óxido de etileno)	No más de 10 UFC.
radiaciones gamma	No más de 100 UFC.

Envoltura. Tiene por objetivo proteger al material supuestamente esterilizado de una recontaminación microbiana en el momento de la salida de la cámara de esterilización, transportación y almacenamiento hasta su utilización. La naturaleza del material de envoltura deberá depender del procedimiento de esterilización empleado y del material a esterilizar. Los paquetes deberán portar los siguientes datos:

- Contenido.
- Método de esterilización.
- Fecha de esterilización y de vencimiento.
- Tanda.
- Lote.
- Operador.
- Equipo.

Materiales y métodos de empaquetamiento

- *Papel.* Hoja o bolsa, o combinaciones con otro material. Se empleará en doble envoltura de papel asociada a otro material.
- *Textil.* No es suficiente desde el punto de vista bacteriológico como envoltura pues no se asegura que los objetos tengan suficiente protección contra la recontaminación posterior al proceso de esterilización. Se utiliza como parte accesoria de un empaquetamiento.
- *Metal.* Usado fundamentalmente en el laboratorio de Microbiología (tamboras) para la cristalería.

2. Esterilización propiamente

- Métodos más frecuentes de esterilización de los principales materiales.

Tipo de material	Método de esterilización
Instrumentos de metal.	Vapor, calor seco.
Jeringuillas de cristal.	Calor seco, vapor.
Jeringuillas plásticas.	No recuperables, uso único (aunque el cuerpo de la jeringuilla puede recuperarse hasta 3 veces, siempre que no exista deterioro visible).
Guantes.	Vapor (uso único, no recuperables preferentemente, aunque pudieran recuperarse hasta 3 veces, siempre que no exista deterioro visible).
Catéteres y sondas (goma, plástico):	Catéteres no recuperables, uso único, sondas. Vapor, ETO (si son termolábiles).
Textil y material de curaciones clásicos:	Vapor.
Soluciones acuosas:	Vapor (4/5 de la capacidad del envase, temperatura de salida del equipo: 40 °C, no tapas de goma, ni tapones mal ajustados que no sean porosos, de papel duro y liso, no tapas de algodón, no usar nylon como protector metálico de otra cubierta).

Otros métodos de esterilización

Óxido de etileno (ETO)

- Producido comercialmente desde 1920.
- En 1949 es aceptado como agente esterilizante químico por vapores (Phillips y Kaye).
- Para materiales termolábiles.
- Variables asociadas temperaturas de 40-60 °C. La temperatura depende del grado de hidratación del microorganismo, material a esterilizar y tipo de material de envoltura (generalmente entre 3-6 horas), concentración del gas 500-1 000 mg/L, a la temperatura recomendada y de 40-80 % de humedad relativa.
- Altamente tóxico, cancerígeno, inflamable.

El secado de los materiales que van a ser esterilizados por ETO posterior a la limpieza mecánica es de vital importancia, ya que pueden producirse sustancias tóxicas una vez que sea esterilizado. Es imprescindible también la desgasificación del material al salir de la cámara, debiéndose utilizar algún método estandarizado para medir gas residual en estos.

Formaldehído

- Gas incoloro, inflamable, olor fuerte, irritante, penetrante, tóxico, cancerígeno.
- Para materiales termolábiles.
- Concentración no inferior a 2 mg/L y temperaturas superiores a 60 °C.
- Presencia de agua, no hay buen poder de penetración.

3. Posesterilización

- Métodos de control de la esterilización.

Directo	Siembra del producto o alícuota a partir de paquetes de prueba ubicados en lugares críticos de la cámara de esterilización.
Indirecto	<i>Físicos</i> (sistemas de registros de temperatura, termómetros, manómetros, relojes de tiempo). <i>Químicos</i> (indicadores impregnados, Test Bowie-Dick, otros). <i>Biológicos</i> (esporas secas o húmedas/ microorganismos no patógenos, que no produzcan toxinas, ni sean pirogénicos, la concentración de esporas debe ser conocida por unidad de volumen y garantizar que no contamine el material a esterilizar a su alrededor).

- Duración de la condición de esterilidad.

Factores a considerar:

- Calidad del proceso de descontaminación.
 - Calidad de la limpieza mecánica del material.
 - Material de envoltura (resistente, permeable, etc.).
 - Modo de empaquetamiento.
 - Calidad del proceso de esterilización.
 - Almacenamiento.
 - Modo de transportación.^{3,4}
- Apuntes para la vigilancia en esterilización.
 - La *esterilización* no es más que la última etapa de una serie de operaciones previas que concurren todas a un resultado final.
 - La noción de *lote* es la base del control y garantía de su eficacia (se define como el conjunto de unidades que se esterilizan bajo las mismas condiciones prefijadas en el curso de una misma operación).
 - No hay una buena esterilización cuando la descontaminación e higiene es deficiente (la eficacia de los procedimientos de esterilización depende de la reducción del número inicial de microorganismos contaminantes).
 - Se esterilizará al *vapor* cada vez que sea posible.
 - El contacto del agente esterilizante con las bacterias es necesario para su destrucción; la disposición en el equipo, así como su acondicionamiento y envoltura del objeto, deben dejar pasar el agente esterilizante.
 - La esterilidad se mantiene (entre otros) por la integridad de la envoltura. El deterioro de la envoltura (normalmente permeable al agente esterilizante e impermeable a las bacterias) es la puerta de entrada a la contaminación.

- La fecha de vencimiento no es más que la estimación de la duración de la condición de esterilidad, ella no aporta más que la garantía de su integridad.
- Los paquetes no mayores de 30 x 50 cm. y no pesar más de 5,5 Kg (1-2 cm. entre paquetes).⁶
- Lineamientos para la esterilización.
 - La central de esterilización está responsabilizada con todas las etapas del proceso (recepción y descontaminación hasta el almacenamiento y distribución). Todas las etapas deberán estar normadas y regirse según lineamientos nacionales.
 - Los equipos de esterilización deben tener programas de mantenimiento preventivo.
 - El material procesado debe tener su envoltura íntegra, encontrarse bien almacenado y con su fecha de vencimiento.
 - El control de calidad del proceso de esterilización debe realizarse a través de los métodos físicos y químicos existentes en cada carga de esterilización. Lo biológicos se utilizarán semanalmente a no ser que existan problemas técnicos del equipo.
 - No se reesterilizará bajo ningún concepto el material crítico de uso único.^{5,6}

La dinámica y control de los procedimientos de lucha antimicrobiana es un sistema completo, en la que una parte se relaciona con todo de forma armoniosa y precisa. Está diseñado por expertos de tal manera que sea la suma total y no cada pieza por separado, lo que da la certeza de que el procedimiento ha sido el correcto y como consecuencia, el éxito del resultado final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Appelgren P, Hellstrom I, Weitzberg E, Soderlund V, Bindsvlev L, Ransjo U. Risk factors for nosocomial intensive care infection: a long-term prospective analysis. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45(6):710-9.
2. Rodríguez C. Procedimientos técnicos en Microbiología Clínica. Ciudad de La Habana, Cuba: MINSAP; 2003.
3. Rodríguez AU. Evaluación de la actividad bactericida "*in vitro*" de soluciones antimicrobianas de uso hospitalario. (Tesis de Maestría). Ciudad de La Habana: Facultad de Biología, Universidad de La Habana; 1998.
4. Rutala WA. Desinfection, sterilization and waste disposal. In: Wenzel RP. ed. *Prevention and control of nosocomial infection*, 2nd. ed. Baltimore: William and Wilkins; 1999.
5. Rodríguez AU, Llamas RA. Vigilancia microbiológica en la atención primaria de salud. *MG Rev Mex Patol Clin.* 2004;51(3):178-81.
6. MINSAP. Programa Nacional de Prevención y Control de las Infecciones Hospitalarias. Ciudad de La Habana: MINSAP; 2001.

Recibido: 23 de marzo de 2006.
Aprobado: 15 de mayo de 2006.

Abilio Ubaldo Rodríguez Pérez. Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Ciudad de La Habana, calle 21, esq. O, Plaza de la Revolución, Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba. E-mail: ubaldo.rodriguez@infomed.sld.cu
Hospital Docente Clínicoquirúrgico "Miguel Enríquez", Ciudad de La Habana, Cuba.
Laboratorio Municipal de Higiene y Epidemiología, Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba.