

**EFICACIA EN LA ESTERILIZACIÓN POR AUTOCLAVES
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS, MÉXICO,
Y CONOCIMIENTO DE LOS OPERADORES.**

M. en C. **José Jesús Muñoz-Escobedo**¹, Dr. en C. **Jesús Rivas-Gutiérrez**²,
Dra. en C. **Claudia Maldonado Tapia**³,
Dra. en C. **María Alejandra Moreno-García**⁴.

¹Investigador-docente del INIVO UAO/UAZ., ²Tesista de MCD UAO/UAZ.,

³Investigador-docente UAO/UAZ., ⁴Investigador-docente UACB/UAZ.

* munozej_01@hotmail.com

Cuerpo Académico: Biología Celular y Microbiología UAZ-103.

Resumen

Introducción

Para el funcionamiento con calidad de las clínicas y laboratorios de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas México es indispensable considerar y aplicar las medidas de bioseguridad e higiene, para evitar las infecciones cruzadas; el buen funcionamiento de las autoclaves y aplicación del procedimiento técnico correcto y uniforme por parte de los operadores de éstos es fundamental para lograr la esterilización.

Objetivo

Determinar la eficacia de esterilización de las autoclaves en clínicas y laboratorios de la UAO/UAZ y el conocimiento de los operadores.

Material y Método

La investigación se efectuó mediante 4 etapas: Primera: aplicación de encuestas a operadores de autoclaves. Segunda: aplicación del indicador biológico a los autoclaves. Tercera. utilización de cultivo control positivo: (cepa 2011-08-17 de *Geobacillus stearothermophilus*) y control negativo. Cuarta.: medios líquidos con crecimiento bacteriano, se sembraron en agar tripteína soja, se incubaron a 37 °C durante 24 y hasta 72 h; se observó crecimiento y, en su caso se observó afinidad tintorial y morfología celular en microscopio profesional ZEISS, objetivo 100X.

Resultados

En 5 de los 12 autoclaves muestreados se encontró crecimiento de *G. stearothermophilus*. Esto indica que dichas autoclaves no están funcionando eficazmente.

Conclusiones

A todos los autoclaves no se les realiza el mismo mantenimiento, y se observó falta de homogenización en conocimientos de los operadores técnicos. En suma, ya sea por fallas mecánicas, falta de mantenimiento, no aplicación homogénea del procedimiento técnico o no uso periódico de indicadores

biológicos durante la esterilización, es que no existe en varias autoclaves eficacia en la esterilización.

Palabras Clave: eficacia * esterilización * indicador-biológico * conocimiento-operadores.

Introducción

Diversas enfermedades infecciosas se han transmitido de un paciente a otro por instrumental mal procesado (esterilización ineficaz). El cirujano dentista debe recordar que todas las técnicas de esterilización son falibles y que éstas fallan con frecuencia. Las fallas de los aparatos de esterilización y los errores de los operadores encargados de esterilizar, se hacen evidentes con la aplicación periódica de indicadores biológicos (IB). No obstante, en México pocos profesionales dentistas emplean este control de calidad².

Los IB son endoesporas de *Bacillus stearothermophilus* (para vapor a presión) que se someten a la esterilización, junto con el instrumental.

Para determinar la eficacia en los autoclaves, aparte de las tirillas, existen también ampollita⁵ con esta bacteria para hacer una prueba obligatoria requerida quincenalmente^{6, 8}.

Antecedentes

En 1968, Earl Spaulding estableció el primer criterio para la desinfección con el objetivo de racionalizar las indicaciones del procesamiento de los materiales y del instrumental y consideró el grado de riesgo de infección que existe con el empleo de estos artículos^{1, 5}.

El 6 de enero de 1995 se publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 para la prevención y control de enfermedades bucales, que establecía en el artículo número 7.3.3.6 utilizar los indicadores biológicos para el control de ciclos de esterilización del equipo usados por cirujanos dentistas los que debían aplicarse al menos una vez al mes¹¹.

En la práctica odontológica, personal médico, estudiantes y pacientes están expuestos a una gran variedad de microorganismos, ya sea por contacto directo o indirecto con los instrumentos de trabajo. Por tal motivo, el proceso de esterilización es importante en las áreas de la salud como un medio de prevenir la propagación de enfermedades infecto-contagiosas (infecciones cruzadas) entre pacientes; entre pacientes y operador o viceversa.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros autores, definen la esterilización como la destrucción de todos los microorganismos patógenos o no, incluso los resistentes al calor, como son las esporas bacterianas.^{3,4}

El término "esterilización" es entendido como absoluto (no relativo a ciertos microorganismos o determinado material). La palabra estéril en el laboratorio de microbiología, la clínica, el hospital etc., no puede nunca ir acompañada de "casi estéril", "un poco estéril". Un material está estéril o no lo está^{3, 4, 7}.

En conjunto con la esterilización de materiales es necesario el uso de (IB).

Los autoclaves emplean vapor de agua saturado, a una presión de 15 libras lo que permite que la cámara alcance una temperatura de 121 °C. El tiempo de esterilización usualmente es de 15 minutos, sin embargo, en algunas oportunidades, dadas las características del material, es necesario variar el tiempo de esterilización.

Los objetivos del presente trabajo consistieron en: determinar si los autoclaves utilizadas en la UAO/UAZ son eficaces en el proceso de esterilización, y constatar el conocimiento técnico pormenorizado de los operadores de los autoclaves.

Material y método

La presente investigación se efectuó mediante 4 etapas:

Primera. Trabajo de campo: En éste se realizó fotografiado de autoclaves y aplicación directa de encuestas en el lugar de trabajo a las personas que cotidianamente operan o utilizan los autoclaves para esterilizar diferente instrumental o material en las clínicas, laboratorios de Ciencias Básicas e Instituto de Investigaciones Odontológicas de la UAO/UAZ².

Segunda. Trabajo de laboratorio: se esterilizaron tubos de ensayo con rosca de 13X150 mm, aflojando la tapa, (un cuarto de vuelta) antes de introducirlos al proceso de esterilización, luego en una campana de bioseguridad (ambiente estéril), se les introdujo la tirilla que contenía el indicador biológico "*Geobacillus stearothermophilus*" CEPA 2011-08-17, El proceso de determinación de la eficacia de cada autoclave, se estuvo efectuando aproximadamente cada 15-22 días durante un semestre en la mayoría de los autoclaves participantes y con ello obteniéndose un adecuado monitoreo en tiempo, sometidos al proceso de esterilización según el procedimiento descrito de cada autoclave, se introdujo el tubo con rosca aflojado un cuarto de vuelta junto con el material a esterilizar. Una vez sometida la tirilla al proceso de esterilización se retiró del autoclave cerrándolo inmediatamente. Después se transportaron al laboratorio para colocar las tirillas en tubos de ensayo con 5 ml de caldo infusión cerebro corazón (BHI), luego se incubaron a 57 °C durante 24-72 horas².

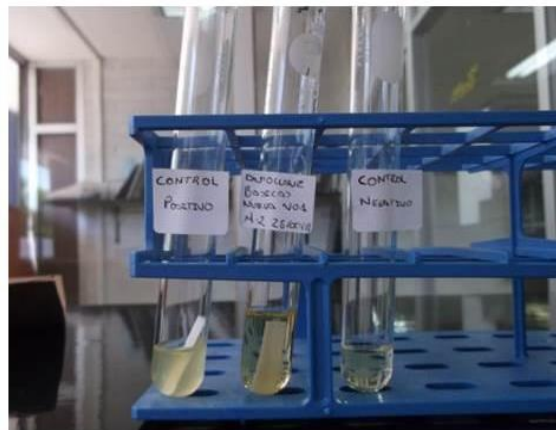
Tercera. Para realizar la comparación y obtener resultados fidedignos, en cada estudio, se utilizó un control positivo ("*IB Geobacillus stearothermophilus* CEPA 2011-08-17) y un control negativo (ausencia del indicador biológico. La detección de crecimiento bacteriano en los ciclos de esterilización se registró como resultado positivo. La ausencia de desarrollo bacteriano se consideró como resultado negativo (fotografía A y B)¹⁰.

Cuarta. Aquellos que se tornaron turbios se llevaron a la campana de bioseguridad y en placas de Petri que contenían agar tripteína de soja, se tomó una ansada del cultivo en tubo y se sembró por estría abierta en las cajas, las mismas que luego se incubaron a 57 °C durante 24 a 72 h. Después se observó existencia o no de colonias bacterianas, se hicieron frotis a partir de dichas colonias seguido de la aplicación de la tinción de Gram, posteriormente

se observaron en microscopio óptico a 100X para verificar que se trataba de la bacteria en estudio (indicador biológico)^{2,9}.



Fotografía A. Resultado positivo



Fotografía B. Resultado negativo

Fotografías: A y B; Tubos con caldo BHI e indicadores biológicos dentro (control positivo, un control negativo y un tubo problema con crecimiento positivo y negativo), observando la turbidez o nitidez del tubo problema.

Resultados

En la primera etapa (aplicación de encuestas), se enfocó sobre el nivel de conocimiento de los operadores sobre el proceso y manejo de esterilización a calor húmedo a presión, tipo de esterilizador que usa, temperatura, tiempo ideal, instrucciones para someter al proceso, conocimiento sobre los verificadores de esterilización e IB (respuestas siguientes):

Respuestas a las preguntas:

No. 1. El 92% de los encuestados respondieron que sí saben qué tipo de esterilizador utilizan.

No. 2. Un 55% de los operadores de los autoclaves, sabía las temperaturas y presión ideal para esterilizar material limpio.

No. 3. Se observa que un 53% de los operadores sí sabía el procedimiento para someter un material a un proceso de esterilización.

No. 4. El 32% de los operadores manifestaba saber lo que es un IB.

No. 5. Únicamente el 3% de los operadores contestó positivamente que sí utiliza IB en autoclaves.

No. 6. Un 32% de los encuestados contestó que sí sabía para qué servía un IB. El 3% de los operadores respondió positivamente saber qué tipos de IB había en el mercado.

No. 7. El 24% de ellos manifestó que sí sabían cuáles eran las ventajas que ofrecían los IB.

No. 8. Un 24% de los operadores contestó sí estar en condiciones de adquirir y usar un indicador biológico, en tanto el 76% contestó que no.

Tabla No. 1. Se muestran los resultados de las autoclaves de la UAO/UAZ de acuerdo al lugar de muestreo, N° de muestra y crecimiento o no en 24-72 h.

LUGAR	Crecimiento Positivo	Crecimiento Negativo
CLIO	6	2
CLIZAC	6	3
CLIBOR	6	2
CLIMUZAC	6	2
APAC	1	7
AMANC	0	8
CLITACO	0	8
CLICAMP	0	9
CLIJANI	7	1
LAB. BÁSICAS (A-1)	0	3
LAB. BÁSICAS (A-2)	0	3
INIVO	2	4

Conclusiones

Los resultados del estudio demuestran que 5 de los 12 autoclaves muestreados, no estaban funcionando eficiente ni eficazmente, sea por fallas mecánicas, falta de mantenimiento, o no aplicación homogénea del conocimiento técnico por operadores pues en las muestras ya procesadas en los autoclaves en estudio, se encontró la presencia de *Geobacillus stearothermophilus*.

Los operadores, en su mayoría, no realizaban los mismos pasos para someter a su material a un correcto proceso de esterilización, tal y como lo indica la Norma Oficial Mexicana (NOM-013-SSA2-1994)¹¹.

Por esta razón se puede decir que al igual que en las investigaciones al respecto consultadas en las cuales nos basamos, se encontró similitud en deficiencias en los procesos de esterilizado que anteriormente se mencionaron^{2,5}.

Como producto de los resultados obtenidos, se desprende lo siguiente: no a todos los autoclaves se les brinda el mismo mantenimiento, tampoco existe homogenización en la aplicación de conocimientos del procedimiento técnico en las diferentes autoclaves que se usan. En suma, ya sea por fallas mecánicas falta de mantenimiento, no aplicación homogénea del conocimiento técnico o no uso periódico de indicadores biológicos por los operadores en el

proceso de esterilización, es que no existe en varios autoclaves eficacia en la esterilización.

Sugerencias

- Homogeneizar mediante cursos teórico-prácticos, el conocimiento técnico sobre la esterilización y uso de los autoclaves por parte de todos los operadores y efectuar revisiones periódicas, además de dar solución técnico-administrativa en el momento en que se detecte cualquier falla del autoclave.
- Verificar que en cada ciclo de esterilizado, al autoclave se le esté dando el tiempo, la presión y la temperatura adecuada de acuerdo a las especificaciones e indicaciones del fabricante. Pero se recomienda agregar 5 minutos más, debido a que por falta de mantenimiento y uso del autoclave se puede ir perdiendo la eficiencia y eficacia.
- Efectuar un lavado periódico y reposo frecuente a base de ácido acético al 20% y luego lavar y enjuagar (semanalmente) para evitar el almacenamiento de sarro pues este puede provocar algunas de las posibles fallas en el proceso de calentamiento-esterilización.
- Usar agua destilada antes y después de operar el autoclave.
- Hacer periódicamente (cada 2-3 semanas), uso de los indicadores biológicos en el proceso de esterilización.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar VM et. al. "Verificación con indicadores biológicos de equipos esterilizadores (autoclave y calor seco) en las clínicas odontológicas pertenecientes a la fes. Iztacala". UNAM. México. En: <http://odontologia.iztacala.unam.mx/memorias15col/contenido/cartel/Verificacionconindicadores05.htm> - consultada el día 10 de Noviembre del 2011 a las 20:30 h.

Aguirre A, Sánchez PTL, Acosta-Gío E, Verificación biológica de los ciclos de esterilización. Revista ADM. México. 1999; p. 234-7.

Concepción RM, Delgado GJ. Efectividad del proceso de preesterilización mediante el empleo de una nueva técnica. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología 1999; p. 1.

Donna S, Wilder AJ, Hancock OC. Steam sterilization validation for implementation of parametric release at a healthcare facility. Marzo 2010; p. 169-71.

Escareño RMA. Eficacia de esterilización por autoclaves en la UAO/UAZ.: Uso de indicadores biológicos y conocimiento de los operadores Febrero de 2011. Tesis de licenciatura de Médico Cirujano Dentista UAO/UAZ.

Gordillo VMDEL, Patiño SMM, Gildo MR. Utilidad en uso de indicadores biológicos en el proceso de esterilización por calor húmedo. *Bioquímica* 2007; 32: 118.

Reene JJ. *Sterility Assurance: concepts, methods and problems*. Oxford: Black Well. 1992; p. 605-30.

Guizelini BP, Vandenberghe LP, Sella SR, Soccol CR. Study of the influence of sporulation conditions on heat resistance of *Geobacillus stearothermophilus* used in the development of biological indicators for steam sterilization 2012; p.1-2.

Hycel No.541 Reg. No. 1002R96SSA 8 de Noviembre del 2013.

Kanemitsu K, Ogawa A, Hatori T, Imasaka T, Kunishima H, Inden K. Validation of low-temperature steam with formaldehyde sterilization for endoscopes, using validation device. 2005; p. 4-5.

Tapia CR. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2, para la prevención y control de enfermedades bucales, publicada el 6 de enero de 1995. SSA. México. 1994. En www.salud.gob.mx/..m013ssa24.html página consultada el día 11 de noviembre del 2011 a las 20:30 h.