

Revista de la Asociación Dental Mexicana

Volumen
Volume **44**

Número
Number **6**

Enero-Marzo
January-March **1999**

Artículo:

El egresado de odontología frente a los cambios socioeconómicos en México

Derechos reservados, Copyright © 1999:
Asociación Dental Mexicana, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



www.medigraphic.com



Verificación biológica de los ciclos de esterilización

Alfredo Aguirre-Mejía,*
Teresa Leonor Sánchez-Pérez,*
Enrique Acosta-Gío**

* Ayudante de Profesor. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Jefe del Laboratorio de Microbiología. Profesora Depto. Atención a la Salud. Área de Investigaciones en Ciencias Clínicas. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco.

Resumen

En 55 meses se realizaron 2,920 pruebas con IB en 91 consultorios dentales de la República Mexicana. El 71.4% ($n = 2,084$) de los ciclos de esterilización fue en vapor de agua a presión, el 9.4% ($n = 274$) vapor químico a presión, y el 19.2% ($n = 562$) en calor seco. El 67.6% ($n = 1,974$) de las pruebas se realizó en forma semanal, el 16.9% ($n = 493$) quincenal, y el 15.5% ($n = 453$) mensual.

Se detectaron fallas en 7.6% ($n = 223$) de todos los ciclos de esterilización. El 7.5% ($n = 156$) en vapor de agua a presión, el 7.7% ($n = 21$) en vapor químico a presión y el 8.2% ($n = 46$) de los ciclos de calor seco. Todos los métodos de esterilización empleados fallaron con frecuencias similares ($\chi^2 = 0.307$, $P > 0.8$).

Palabras clave: Esterilización, exámenes biológicos, autoclave.

Abstract

Over 55 months, 2,920 biological indicator tests were carried out in a sample of 91 private dental offices in Mexico. Of these, 71.4% ($n = 2,084$) were for autoclave cycles, 9.4% ($n = 274$) were Chemiclave™ cycles, and 19.2% ($n = 562$) were in dry heat. Test frequency was weekly 67.6% ($n = 1,974$), bi-weekly 16.9% ($n = 493$), and 15.5% ($n = 453$) monthly. Of all cycles, there were 223 (7.6%) sterilization failures. Of autoclave cycles 7.5% ($n = 156$) failed, 8.2% ($n = 46$) of dry heat were unsuccessful, and 7.7% ($n = 21$) of chemical steam under pressure cycles failed. Chi square analysis revealed that all sterilization techniques failed with similar frequencies ($\chi^2 = 0.307$, $P > 0.8$).

Key words: Sterilization, biologic testing, autoclave.

Introducción

Diversas enfermedades infecciosas se han transmitido de un paciente a otro por instrumental mal procesado.¹ Estos casos de infección cruzada se documentan en hospitales, donde los pacientes permanecen bajo vigilancia y es posible rastrear el origen de las infecciones mediante su seguimiento epidemiológico. El cirujano dentista debe recordar que todas las técnicas de esterilización son fallibles y que éstas fallan con frecuencia. Las fallas de los aparatos de esterilización y los errores del personal encargado, se hacen evidentes con la aplicación periódica de indicadores biológicos (IB). No obstante, en México pocos dentistas emplean este control de calidad.²

Los IB son endoesporas de *Bacillus subtilis* (para calor seco) o de *B. stearothermophilus* (para vapor a presión) que se someten a la esterilización, junto con el instru-

mental, y después se cultivan a temperaturas controladas. La ausencia de crecimiento microbiano es prueba del éxito de la esterilización.³

El uso de IB reveló deficiencias en los procedimientos de esterilización en hasta 51% de los consultorios examinados en los Estados Unidos.⁴ El objetivo de esta investigación fue analizar los resultados de la verificación biológica en una muestra de consultorios privados en la República Mexicana.

Materiales y métodos

Participantes

Durante 55 meses, 91 consultorios privados participaron en esta investigación. Los cirujanos dentistas acudieron, en forma voluntaria, a pláticas sobre control de infecciones. Al concluir las presentaciones académicas, los profe-

sionales interesados en emplear este servicio recibieron tiras de papel filtro impregnadas con 1.7×10^6 *Bacillus subtilis* ATCC-9372 y 10^5 *B. stearothermophilus* ATCC-7953 (Raven Biological Laboratories, Omaha).

Verificación

Los dentistas y el personal responsable por la esterilización del instrumental recibieron una explicación verbal e instrucciones escritas sobre el uso adecuado de los IB. Se enfatizó la importancia de colocar los IB al centro de la carga, donde la penetración del agente esterilizante es más difícil.⁵

Los cirujanos dentistas enviaron al laboratorio, mediante el Servicio Postal Mexicano, los IB procesados y recibieron el reporte correspondiente, por la misma vía.

Incubación

Los IB fueron puestos, en forma aséptica, en tubos con caldo de soya tripticaseína (Difco Labs., Detroit). El crecimiento bacteriano se examinó después de 72 h de incubación. Según lo establece la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM),⁶ cuando la técnica de esterilización fue vapor a presión *B. stearothermophilus* fue incubado a 57°C, mientras que, para verificar los ciclos de calor seco *B. subtilis* variedad *niger* fue incubado a 37°C.

Análisis estadístico

Se aplicó la prueba χ^2 , para identificar posibles asociaciones entre el número de fallas y la técnica de esterilización.

Resultados

En 55 meses se realizaron 2920 pruebas con IB en 91 consultorios dentales. El 71.4% ($n = 2084$) de los ciclos de esterilización fue en vapor de agua a presión, el 9.4% ($n = 274$) vapor químico a presión, y el 19.2% ($n = 562$) en calor seco.

El 67.6% ($n = 1974$) de las pruebas se realizó en forma semanal, el 16.9% ($n = 493$) quincenal, y el 15.5% ($n = 453$) mensual.

Se detectaron fallas en 7.6% ($n = 223$) de todos los ciclos de esterilización (Cuadro I). El 7.5% ($n = 156$) en vapor de agua a presión, el 7.7% ($n = 21$) en vapor químico a presión y el 8.2% ($n = 46$) de los ciclos de calor seco. Los tres métodos de esterilización empleados fallaron con frecuencias similares ($\chi^2 = 0.307$, $P > 0.8$).

Discusión

El uso de IB reveló fallas en 7.6% de 2920 ciclos de esterilización realizados en una muestra de 91 consultorios

Cuadro I. Análisis de las fallas por método de esterilización.

Método de esterilización	Fallas*		Pruebas	
	n	%	n	%
vapor de agua	156	7.5	2084	71.4
vapor químico	21	7.6	274	9.4
calor seco	46	8.1	562	19.2
Total	223	7.6	2920	100

* Todos los métodos fallaron con similar frecuencia ($\chi^2 = 0.307$, $P > 0.8$)

privados de la República Mexicana. Los tres métodos de esterilización empleados (vapor de agua a presión, vapor químico a presión, y calor seco) fallaron con frecuencias similares. Los resultados obtenidos indican que esta muestra de consultorios tiene una menor prevalencia de fallas que la obtenida en los estudios similares realizados en los Estados Unidos.⁴

Un modelo, estrictamente hipotético, ejemplifica la magnitud de esta incidencia de fallas: Un profesional acumulará 14 fallas en 200 ciclos (ó 200 días si esteriliza una vez al día), si verifica cada ciclo podrá identificar las 14 fallas. Con la *verificación semanal* (uno de cada cinco ciclos) la probabilidad se reduce a encontrar menos de 3 fallas; La *verificación mensual* (uno de cada 20 ciclos) identificará —cuando mucho— una falla al año.

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades,⁷ la Asociación Dental Americana,⁸ y la Organización para los Procedimientos Seguridad y Asepsia,⁹ recomiendan que los testigos biológicos se apliquen una vez cada semana.

Nuestros hallazgos concuerdan con esta propuesta.

La esterilización del instrumental es fundamental para prevenir la transmisión de infecciones en sitios de atención a la salud. En pacientes hospitalizados, el seguimiento epidemiológico permite documentar casos de infección cruzada atribuible al uso de instrumental no estéril. La ausencia aparente de casos similares en pacientes ambulatorios nos brinda una falsa sensación de seguridad.

En respuesta a este reto, cada vez más cirujanos dentistas aplican procedimientos que les permitan elevar la seguridad de la atención en sus consultorios, ya que sin verificación biológica la esterilidad del instrumental es un artículo de fe.

Esta muestra de 91 consultorios es atípica pues la mayoría de los profesionales participantes aplican un programa de control de infecciones, y el 71.4% de los ciclos se realizaron en vapor de agua a presión. Encuestas recientes señalan que de 41%¹⁰ a 57% (Maupomé y col. enviado al American Journal of Infection Control) de los dentistas en México emplean vapor de agua a presión.

El calor seco predomina como principal medio de esterilización en la mayoría de los consultorios dentales de

México. Las proporciones de dentistas que manifestaron emplearlo son 80.44%,¹⁰ 79%² y 72% (Maupomé y col. enviado al American Journal of Infection Control).

El calor seco es confiable para la esterilización del instrumental cuando los hornos son empleados adecuadamente.¹¹ Sin embargo, la esterilización mediante calor seco es particularmente susceptible a fallas y muchos profesionales de la salud la aplican en condiciones marginales.

El cuadro II muestra posibles causas de falla en los ciclos de esterilización. La identificación de fallas atribuibles a error humano indica la importancia de entrenar al personal encargado de los procedimientos de esterilización, pues el personal encargado de los procesos de esterilización debe comprender la correcta aplicación y las limitaciones de los diversos equipos de esterilización. Por otra parte, las fallas del equipo demuestran que se debe dar un adecuado mantenimiento a los aparatos de esterilización.

Es importante aplicar IB a los aparatos nuevos, cuando estos son instalados inicialmente. También se debe verificar el funcionamiento de los aparatos que fueron reparados recientemente.⁹

Un estudio realizado en San Luis Potosí,² México, ejemplifica la importancia de vigilar la calidad de las reparaciones hechas al equipo de esterilización. Los autores observaron que todas las fallas, en ciclos de vapor a presión, ocurrieron en equipos reconstruidos.

Todos los ciclos en los que se esterilizaron materiales que serán implantados en el paciente deberán ser acompañados de testigos biológicos. Desde luego, se deberá guardar el material implantable hasta que se obtenga el resultado de la verificación biológica.

La verificación de los ciclos de esterilización no es algo nuevo. El uso adecuado de los IB está descrito en la FEUM.⁶ Los IB deben cumplir con las características de las cepas *Bacillus stearothermophilus* ATCC-7953 (para los ciclos de esterilización mediante vapor a presión) o *Bacillus subtilis* variedad *niger* ATCC9372 (para los ciclos de esterilización mediante calor seco, u óxido de etileno).

En todo el mundo la práctica de la odontología evoluciona en respuesta a nuevos estándares de calidad y seguridad. En México hemos avanzado notablemente, pues cada vez más dentistas esterilizan sus instrumentos mediante vapor de agua a presión. Hace veinte años la mayoría de las escuelas y facultades de odontología sólo impartían conocimientos someros sobre las técnicas de esterilización, y en algunos casos era habitual que los alumnos hirviésemos los instrumentos en casa. En la actualidad los estudiantes tienen acceso a centrales de esterilización donde se familiarizan con el uso de los diversos equipos disponibles, y en el futuro podrán vigilar que su personal de apoyo use correctamente el equipo y las envolturas

Cuadro II. Posibles causas de falla en los ciclos de esterilización.

Lavado inadecuado del instrumental

- Los materiales biológicos, como sangre, saliva y tejidos, así como los restos de materiales dentales pueden aislar (y proteger) a los microorganismos.

Mala envoltura del instrumental

- Material de envoltura inadecuado: evita la penetración del agente esterilizante.
- Envoltura excesiva: retarda la penetración del agente esterilizante.
- Envoltura en tela: inadecuada para chemiclave™, pues absorbe los productos químicos y evita su vaporización.
- Contenedores herméticos en vapor a presión: evita el contacto directo con el agente esterilizante.

Carga inadecuada del equipo

- Sobrellenado: aumenta el tiempo de calentamiento y retarda la penetración del agente esterilizante al centro de la carga.
- Mala colocación de los paquetes de instrumentos: el espacio entre los paquetes permite la circulación uniforme del agente esterilizante.

Tiempo insuficiente a temperatura requerida

- Programación incorrecta del equipo.
- Contar el «calentamiento» como parte del «tiempo de esterilización».
- Abrir la puerta del equipo una vez iniciado el ciclo.
- Mal funcionamiento del contador de tiempo.
- Interrupción inadvertida del suministro eléctrico.

Temperatura insuficiente

- Programación incorrecta del equipo.
- Mal funcionamiento del equipo: fugas de calor o presión por empaques defectuosos.
- Mal funcionamiento de los manómetros: las lecturas no representan las condiciones internas del equipo.

© OSAP Research Foundation (1997), publicado bajo permiso. La OSAP es una organización no lucrativa que provee información y educación sobre control de infecciones y seguridad en el consultorio. Para mayor información <http://www.osap.org>.

para el instrumental, así como los IB y otros implementos para la esterilización del instrumental.

Conclusiones

Los equipos de esterilización son falibles y fallan con frecuencia. El gremio dental y los pacientes se benefician con la aplicación semanal de los IB para verificar los ciclos de esterilización.

Las escuelas y facultades de odontología, las agrupaciones profesionales y la industria deben realizar esfuerzos educativos para que se utilicen este tipo de controles de calidad, y para que se apliquen de acuerdo con lo establecido en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.

Bibliografía

1. Association for Professionals in Infection Control guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. *Am J Infect Cont* 1994; 22: 19-38.
2. Loyola-Rodríguez JP, Patiño Marín N, Solórzano-Lazo A, Santos-Díaz MA. Verificación del funcionamiento de esterilizadores para uso odontológico en San Luis Potosí, México. *Revista de la Asociación Dental Mexicana* 1999; 55: 277-82.
3. American Dental Association Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment; and Council on Dental Therapeutics. Biological indicators for verifying sterilizations. *JADA* 1988; 117(10): 653-654.
4. Miller CH. Sterilization: disciplined microbial control. *Dent Clin North Am* 1991; 35: 335-339.
5. Konstad R. The emergence of load-oriented sterilization. *JADA* 1994; 125(1): 51-54.
6. *Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos*. Sexta Edición. Métodos generales de análisis. Secretaría de Salud, México D.F. 1994: 165-172
7. Centers for Disease Control and Prevention. Recommended infection control practices for dentistry, 1993. *MMWR* 41 (RR-8): 1993: 1-12.
8. American Dental Association. Infection control recommendations for the dental office and dental laboratory. *JADA* 1996; 127: 672-80.
9. Organization for Safety and Asepsis Procedures. *Infection control in dentistry guidelines*. Annapolis Maryland 1997.
10. Irigoyen M, Zepeda M, López-Cámara V. Factors associated with Mexico City dentist's willingness to treat AIDS/HIV-positive patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 169-74.
11. Acosta E, Aguirre A. Esterilización mediante calor. *Revista Práctica Odontológica* 1995; 16(7): 10-14.

Reimpresos:
 Dr. Enrique Acosta Gío
 Apartado postal 70-421
 Ciudad Universitaria
 04510 México, D.F. Tel. 5 622-5564
 acostag@servidor.unam.mx