

V. Lozano-De Luaces¹
J. Vila-Ferran²
R. Ferrer³

Estudio microbiológico «*in vitro*» de la esterilización rápida con vapor caliente

- 1 Prof. Titular. Facultad de Odontología.
Universidad de Barcelona
2 Microbiólogo. Barcelona
3 Bióloga-analista. Barcelona

Correspondencia:

Dr. V. Lozano-De Luaces
Reina Victoria 20, bis
08021 Barcelona

RESUMEN

Se pretende, con este trabajo, comprobar junto con otros centros universitarios de investigación pertenecientes al Panel Europeo para el Control de las Infecciones Cruzadas en Odontología (EPICD), que un nuevo autoclave (Statim®) recientemente introducido, logra la esterilización en un tiempo sumamente reducido, comparado con otras maquinarias existentes en el mercado para dicho fin.

PALABRAS CLAVE

Esterilización; Autoclave; Control de Infecciones cruzadas.

ABSTRACT

According with other university research centers belonging to the European Panel for Infection Control in Dentistry (EPICD), the purpose of this study is to test a new autoclave (Statim®) that achieves sterilization in a very short time, compared with other devices marketed for the same purpose.

KEY WORDS

Sterilization; Autoclave; Infection control in dentistry.

706 INTRODUCCIÓN

En los últimos años el mundo de la esterilización se ha visto revolucionado en gran medida, debido a la evolución de la alta tecnología. Ello ha permitido a la industria el diseño de nuevos aparatos altamente sofisticados^(1,2).

Bien es cierto que los autoclaves de vapor de agua han sufrido un proceso de gran evolución, de forma que muchos de ellos han quedado últimamente obsoletos, no solamente por su diseño, sino porque no se adecuaban a lo que se les exigía en el campo de la esterilidad⁽³⁾.

Por otro lado, la moderna industria ha logrado que la publicidad se encargara de lanzar al mercado los nuevos productos (autoclaves) con grandes campañas publicitarias, de forma que los nuevos diseños «arrinconasen» a los antiguos, primando ante todo los intereses comerciales.

Posiblemente uno de los motivos para dejar en el olvido a los viejos aparatos, ha sido que el ciclo de esterilización se acertara grandemente de forma que el profesional de la odontología pudiese utilizar el instrumental manual y rotatorio en un paciente al poco tiempo de haberlo usado con otros.

Este es el caso de un nuevo autoclave de vapor de agua recientemente comercializado y que preconiza un ciclo muy corto de esterilización. Con ello se ahorra material manual o rotatorio, ya que el mencionado ciclo tan sumamente breve, permite reutilizar el instrumental a las pocas minutos de haberlo empleado anteriormente⁽⁴⁻¹¹⁾.

Según afirman los fabricantes del mencionado autoclave, las características del mismo son las siguientes:

Ligero «casette» de delgadas paredes que permiten rápidos cambios de temperatura, a la vez que cientos de puntas de plástico aíslan la cámara térmicamente, para prevenir pérdidas de temperatura. Las características del STATIM®, permiten un ciclo automático, de forma que el generador alcanza su temperatura óptima para transformar en vapor las gotas de agua que llegan al mismo. El vapor generado se inyecta dentro de la cámara a presión, donde se

encuentra alojado el «casette» con el instrumental contaminado, expulsando el aire existente. Después de seis minutos aproximadamente, un pequeño compresor de aire entra en funcionamiento, secando y enfriando los instrumentos.

Las dimensiones, del aparato son: 59 cm de largo, 40 cm de ancho y 15 cm de alto. El esterilizador tiene 3 ciclos totalmente automáticos, para utilizar 135°C durante 3,5 minutos para instrumentos sin envoltorios; 10 minutos para instrumentos envueltos y 121°C durante 15 minutos para objetos de goma y plástico. Funciona a 110 ó bien a 220 voltios y siempre con agua destilada.

El material rotatorio se esteriliza en 3,5 minutos sin embolsado previo. A continuación, con guantes, se debe emplear un lubricador para la esterilización de dicho material, de forma que se reduzcan las posibilidades de contaminación tras el proceso de esterilización. Posteriormente se almacena en una bolsa, para mantenerlo en perfectas condiciones de higiene.

Las ventajas de este nuevo autoclave, comparado con otros, son:

- El microprocesador selecciona automáticamente el ciclo deseado (3,5, 10 ó 15 minutos) imprimiendo datos que demuestran la situación del ciclo en todo momento.
- La rápida disponibilidad del instrumental es debida a las características del diseño, que acortan el tiempo, es decir: un menor tamaño de la cámara de esterilización («casette») para que la cámara se caliente y se llene antes y, por otro lado, a que el vapor se genera rápidamente y es inyectado en la cámara de esterilización, empujando el aire existente en ella, mientras que prontamente eleva la cámara a temperatura de esterilización.
- Al contrario que otros autoclaves que reciclan el agua en un sistema cerrado, este nuevo aparato utiliza agua pura destilada sólo una vez, evitando de esta forma que se forme óxido, aceite y otros contaminantes.
- Gracias al secado automático, extrae rápidamente el aire caliente y húmedo que pueda alterar los instrumentos manuales o rotatorios.

De entre los muchos organismos internacionales que existen hoy en día para dictaminar la metodología y puesta en marcha de diferentes protocolos en el campo de la desinfección y esterilización, además de la FDI y la ADA, destaca la labor que lleva a cabo el Panel Europeo para el Control de las Infecciones Cruzadas en Odontología (EPICD). Este organismo ha creído prudente recomendar a los miembros que lo integran, la comprobación de las nuevas maquinarias lanzadas al mercado, que, para lograr el proceso de esterilización, emplean un corto ciclo de tiempo.

El estudio que presentamos a continuación, ha sido solicitado a nuestra unidad de la Universidad de Barcelona tanto por la casa importadora del mencionado aparato, como por el EPICD, al que pertenecemos, con el propósito de comprobar si también nosotros llegábamos a las mismas conclusiones que los demás organismos internacionales.

Los centros universitarios u hospitalarios, en los que se han llevado a cabo las investigaciones pertinentes sobre el mencionado autoclave han sido:

- University Hospital, London, Ontario: Dr. James L. Whitby, Chief of Microbiology.
- Department of Clinical Dental Sciences. University of Liverpool: Dr. M.V. Martin, Chief of Microbiology.
- Lund Universitet. Odontologiska Fakulteten. Malmö, Sweden. Dres: S. Edwaerdsen, B. Linderg and T. Shalooi, Department of Oral Microbiology.
- Department of Health and Human Services: Dr. P.J. Philips, Office of Device Evaluation, Center for Devices and Radiological Health.
- USAF Dental Investigation Service. Armstrong Laboratory: Dr. J.R. Foster.
- Universitaten of Kiel: Prof. K.H. Bössman.
- Institut Pasteur. Paris: Prof. A. Dodin.
- Clinical Research Associates (CRA). Utah. USA.

MATERIAL Y MÉTODOS

De la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Barcelona, hemos tomado, siguiendo el mismo protocolo que los demás centros de investiga-

Tabla 1 Recuento de las suspensiones microbianas utilizadas para la contaminación de los utensilios

<i>Escherichia coli</i>	3,4 x 10 ⁶	Ufc/ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,6 x 10 ⁶	Ufc/ml
<i>Pseudomona aeuroginosa</i>	4,2 x 10 ⁶	Ufc/ml
<i>Salmonella typhimurium</i>	1,0 x 10 ⁶	Ufc/ml
<i>Bacillus subtilis</i>	5,4 x 10 ⁷	Ufc/ml
<i>Bacillus stearothermophylus</i>	4,8 x 10 ⁷	Ufc/ml
<i>Candida albicans</i>	3,2 x 10 ⁶	Ufc/ml

ción mencionados, 10 espejos de exploración intraoral, 10 pinzas y 10 sondas de exploración odontológica, para el grupo de instrumental experimental, y la misma cantidad para el grupo control. La empresa Dental-Mix, importadora del autoclave motivo de estudio por todos los miembros del EPICD ha suministrado el «aparato-cassette» de esterilización STATIM®. El Laboratorio de Análisis y Control Químico y Bacteriológico Micro-Bios S.L. de Barcelona, ha sido encargado de llevar a cabo la investigación microbiológica pertinente.

El método de estudio está basado en el análisis de los mismos microorganismos testados en los demás centros universitarios, comentados anteriormente. Las cepas han sido:

- a. *Escherichia coli*
- b. *Staphylococcus aureus*
- c. *Pseudomona aeuroginosa*
- d. *Salmonella typhimurium*
- e. *Bacillus subtilis*
- f. *Bacillus stearothermophylus*
- g. *Cándida albicans*

Se han preparado suspensiones de los diferentes gérmenes por separado a una concentración de 10⁷ Ufc/ml (unidades formadoras de colonias por ml) para las cepas a, b, c, d, g, y de 10⁶ Ufc/ml o esporas/ml para las cepas e y f. El recuento de las suspensiones microbianas utilizadas para la contaminación de los utensilios se presenta en la tabla 1.

Ensayo A

Se sumergió el instrumental odontológico del grupo

Tabla 2 Medios de cultivo utilizados

<i>Escherichia coli</i>	Caldo de Triptona y Soja
<i>Staphylococcus aureus</i>	Caldo de Triptona y Soja
<i>Pseudomona aeuroginosa</i>	Caldo de Triptona y Soja
<i>Salmonella typhimurium</i>	Caldo Selenito Cistina (T ^s =48h, Temperatura= 37°C)
<i>Bacillus subtilis</i>	Caldo de Triptona y Soja
<i>Bacillus stearothermophilus</i>	Caldo de Triptona y Soja -55°C
<i>Candida albicans</i>	Caldo de Triptona y Soja

experimental y control en las diferentes suspensiones de gérmenes por separado, durante 20 minutos y posteriormente se dejó secar. La serie de instrumental experimental se introdujo en el autoclave y se realizó el ciclo de esterilización previsto para el mencionado material.

Los diferentes instrumentos, se retiraron individualmente del autoclave y posteriormente se sumergieron por separado en 500 ml de caldo de triptona y soja, se incubaron en la estufa a 300°C durante 14 días (tiempo recomendado para el control de la esterilidad por la UPS [estándares de unidades farmacológicas]). Se utilizaron, además, caldos de cultivo selectivos para algunas de las cepas (Tabla 2).

El instrumental manual utilizado en la serie control, se sumergió por separado en 500 ml de suero fisio-

lógico estéril durante 20 minutos. Transcurrido dicho tiempo, los líquidos de lavado se filtraron sobre membranas de 0,45 mm de diámetro (se realizaron diluciones) y posteriormente, éstas se colocaron sobre placas de petri conteniendo medios de cultivos ordinarios o selectivos para las diferentes cepas. A continuación se incubaron, a la temperatura y tiempos óptimos para cada germen.

Ensayo B

Se sumergió el material odontológico en una suspensión obtenida al mezclar los 7 gérmenes en igual proporción, para obtener una concentración final de 10⁶ Ufc/ml. A continuación se procedió de igual modo que en el ensayo A.

RESULTADOS

Ensayo A

Transcurrido el tiempo de incubación, se observaron los siguientes resultados, expresados en Ufc/ml y esporas/ml. En la tabla 3 se presentan los recuentos obtenidos para la serie control de los diferentes

Tabla 3 Recuentos obtenidos para la serie control de los diferentes utensilios

Germen	A	B	C	D	E	F*	G
1 espejo	8,6 x 10 ⁵	9,6 x 10 ⁴	7,2 x 10 ⁴	2,0 x 10 ⁵	7,9 x 10 ⁵	4,8 x 10 ⁴	2,3 x 10 ⁵
2 pinzas	9,6 x 10 ⁵	3,0 x 10 ⁴	8,6 x 10 ⁴	2,0 x 10 ⁵	9,6 x 10 ⁵	6,4 x 10 ⁴	3,6 x 10 ⁵
3 sonda	6,2 x 10 ⁵	3,1 x 10 ⁴	3,4 x 10 ⁴	9,8 x 10 ⁴	9,5 x 10 ⁵	5,0 x 10 ⁴	1,7 x 10 ⁵

**Bacillus stearothermophilus* se incubó a 55°C.

Tabla 4 Resultados obtenidos tras el control de esterilidad de la serie problema

	A	B	C	D	E	F	G
1	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—

Tabla 5 Resultados obtenidos tras el control de esterilidad de la serie problema, referente al ensayo B (mezcla de los 7 gérmenes)

	Σ gérmenes
1	—
2	—
3	—

instrumentos. Los resultados que se hicieron patentes tras el control de esterilización de la serie de instrumentos del grupo experimental se pueden ver en la tabla 4. No se observó crecimiento de ningún germen, indicando esterilización

Ensayo B

Los resultados para la serie de instrumental pertenecientes al grupo problema se presentan en la tabla 5. Se han utilizado diferentes medios de cultivo (descritos en la tabla 2) y temperaturas óptimas de crecimiento, no observándose crecimiento de gérmenes en

ningún caso. Por el contrario, se han observado crecimiento debido a los gérmenes contaminantes en los controles positivos.

709

CONCLUSIONES

- Tras los ensayos realizados, hemos podido observar que el autoclave motivo de estudio, funciona como esterilizador frente a todos los gérmenes ensayados según las condiciones establecidas previamente en el estudio.
- Coincidimos plenamente con los centros de investigación enumerados en la introducción de este trabajo, en que los gérmenes testados son eliminados y se consigue la esterilización en los tiempos y temperatura recomendados por el fabricante.
- Debido a la pequeña dimensión de la bandeja-soporte, la misma resulta también apta para ofertar al profesional por la auxiliar, el instrumental estéril ó bien para tomarlo directamente del «cassette» durante el acto operatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Centers for Disease Control. Recommended infection control practices for dentistry. *MMWR* 1986;**35**:237-242.
2. Infection control: fact and reality. A training programa for dental offices. *ADA News* 1988;**19**(40): supplement.
3. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Practice, Council on Dental Therapeutics. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1988;**116**:241-248.
4. Council on Dental Therapeutics. Type B (serum) hepatitis and dental practice. *J Am Dent Assoc* 1976;**92**:153-158.
5. Council on Dental Therapeutics. Council on Dental Materials and Devices. Infection control in the dental office. *J Am Dent Assoc* 1978;**97**:673-677.
6. Klein RS, Phelan JA, Freeman K et al. Low occupational risk of human immunodeficiency virus infection among dental professionals. *N Engl J Med* 1988;**381**:86-89.
7. No dentist show AIDS signs in screening. *ADA News* 1987;**18**(24):1-9.
8. Harley M. Dentists wear gloves, balk at treating victims. *Dent* 1988;**66**(1):46-47.
9. Gerbert B, Badner V, Maguire B. AIDS and dental practice. *J Public Health Dent* 1988;**48**:68-73.
10. Dentist acceptance of the hepatitis B vaccine (source: ADA annual session health screening programa). *ADA News* 1988;**19**(5):10.
11. Flynn NM, Pollet SM, Van Hane JR et al. Absence of HIV antibody among dental professionals exposed to infected patients. *West J Med* 1987;**146**:439-442.