

**ARTÍCULO ORIGINAL**

***Efectividad de los integradores químicos en la esterilización por vapor a presión***

***Effectiveness of the chemical integrators in the steam pressure sterilization***

Martha Rodríguez González <sup>I</sup>, Maylén Pérez González <sup>II</sup>, Cruz Regla Álvarez Monteagudo<sup>III</sup>.

I Licenciada en Enfermería. Máster en Enfermedades Infecciosas. Centro Internacional de Restauración Neurológica. La Habana, Cuba.

II. Licenciada en Enfermería. Centro Internacional de Restauración Neurológica. La Habana, Cuba.

III. Licenciada en Enfermería. Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.

**RESUMEN**

**Introducción.** La disponibilidad actual de modernos equipos de esterilización y procedimientos de pruebas, es el resultado de años de estudios y experimentación por científicos e investigadores. Sin embargo, sin un claro entendimiento de los procedimientos de monitorización, el valor de estos avances tecnológicos se ve disminuido. Por lo que fue propósito caracterizar la efectividad de los integradores químicos en el proceso de esterilización por vapor a presión y precisar los resultados de esterilizaciones con indicadores biológicos. **Métodos.** Estudio descriptivo-retrospectivo realizado en la central de esterilización de un centro asistencial. Se escogieron 48 integradores químicos como muestra, introducidos en set para

procedimientos invasivos, durante enero-marzo de 2016. Se seleccionaron meses, esterilizaciones con indicadores químicos, integradores químicos devueltos a la central por caducidad, integradores químicos en set utilizados y sus resultados, esterilizaciones con indicadores biológicos y sus resultados. La información se obtuvo mediante los controles existentes en la central de esterilización y de las historias clínicas. Se creó una base de datos en Excel XP y se calculó su frecuencia en porcentaje. **Resultados.** Entre enero y julio de 2015 se realizaron 144 esterilizaciones, todas con indicadores químicos. Un 41,7% de los sets fueron devueltos a la central por caducidad y procesados en un integrador químico. Al mismo tiempo 58,3% fueron utilizados en diferentes procedimientos, donde su lectura fue óptima en ambos casos. De las 144 esterilizaciones, 98 de ellas fueron monitoreadas paralelamente con indicadores biológicos, no reportando positividad. **Conclusión.** El integrador químico usado en instrumentales para procedimientos invasivos, resultó ser un buen indicador de calidad y seguridad, reduciendo los riesgos de daños innecesarios, asociados con la atención sanitaria de los pacientes

**Palabras clave:** esterilización, indicadores biológicos, indicadores químicos.

## **ABSTRACT**

**Introduction.** The current availability of sophisticated equipment sterilization and testing procedures is the result of years of study and experimentation by scientists and researchers. However, without a clear understanding of the monitoring procedures, the value of these technological advances is diminished. That's why it was proposed to characterize the effectiveness of chemical integrators in steam sterilization under pressure process and determine, a specify sterilizations with biological indicators, and their results. **Methods.** A descriptive retrospective study was conducted in the sterilization center of a hospital where a sample of 48 chemical integrators were introduced in sets for invasive procedure from January to March 2016. Months, sterilization with chemical indicators, chemical integrators returned to the center for expiration date, chemical integrators in used sets and their results, and sterilizations with biological indicators, and their results were selected. The information was obtained through central controls, and medical records. A database in Excel XP was created,

and its frequency was calculated in percent. **Results.** From January to July 2015, 144 sterilizations were performed all containing chemical indicators. 41,7% of sets were returned to the center for expiration date and processed in a chemical integrator. Of the 144 sterilizations with chemical indicators, 98 of them were monitored in parallel with biological indicators, not reporting positive. At the same time, the 58,3% was used in different procedures, with an optimal reading in all cases. 98 out of the 144 sterilizations were monitored also with biological indicators, without positive results. Conclusions. The chemical integrator used in instruments for invasive procedures, turned out to be a good indicator of quality and safety, reducing the risk of unnecessary harm associated with healthcare patients.

**Key words:** sterilization, biological indicators, chemical indicators.

## INTRODUCCIÓN

La disponibilidad actual de modernos equipos de esterilización y procedimientos de pruebas es el resultado de años de estudios y experimentación por científicos e investigadores. Sin embargo, sin un claro entendimiento de los procedimientos de monitorización para determinar la efectividad del proceso de esterilización, el valor de estos avances tecnológicos se ve disminuido<sup>(1)</sup>.

El servicio de esterilización juega un papel fundamental en el hospital, al dar apoyo fundamentalmente a los servicios quirúrgicos, contribuyendo a minimizar el riesgo de infecciones nosocomiales y los costes de no calidad<sup>(2)</sup>.

La esterilización por vapor es el proceso utilizado mayoritariamente en las centrales de esterilización de hospitales y otros centros sanitarios<sup>(3)</sup>. El calor húmedo destruye los microorganismos por coagulación de sus proteínas celulares. El principal método de esterilización que emplea calor húmedo es la esterilización por vapor a presión. Dentro de sus ventajas está, el rápido calentamiento y penetración, destrucción de bacterias y esporas en corto tiempo, no deja residuos tóxicos y hay un bajo deterioro del material expuesto<sup>(4)</sup>.

Los controles químicos son dispositivos diseñados y calibrados para detectar fallos en los parámetros de esterilización. Su función principal es controlar la homogeneidad de

dichos parámetros en las distintas zonas de la carga o lote de esterilización<sup>(1)</sup> y dentro de ellos se encuentran los integradores químicos; los mismos integran todos los parámetros que indican que el ciclo se ha realizado correctamente<sup>(5)</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto se realizó este trabajo, donde se propuso como objetivo, caracterizar el comportamiento de la efectividad de los integradores químicos en el monitoreo de la esterilización por vapor a presión.

## **METODOS**

Estudio descriptivo, retrospectivo, realizado en la central de esterilización de un centro asistencial en la ciudad de La Habana, en el periodo comprendido entre enero y marzo de 2016, donde se escogió una muestra de 48 integradores químicos en sets de instrumentales para procedimientos invasivos, durante los meses de enero y julio de 2015. Se seleccionaron meses, esterilizaciones con indicadores químicos, resultados de los integradores químicos en sets para procedimientos invasivos devueltos a la central por caducidad, integradores químicos en sets para procedimientos invasivos utilizados y sus resultados y esterilizaciones con indicadores biológicos y sus resultados. La información se obtuvo mediante los diferentes controles existentes en la central y de las historias clínicas de los pacientes, ya que los mismos se archivan en las historias, posteriormente a la realización del procedimiento invasivo. Se aplicó un monitoreo constante de todos los procedimientos realizados en los diferentes servicios. Se creó una base de datos en Excel XP y se calculó su frecuencia en porcentaje. Se contó con la autorización del jefe inmediato y del comité científico y de ética. La metodología aplicada no produjo daño a persona alguna.

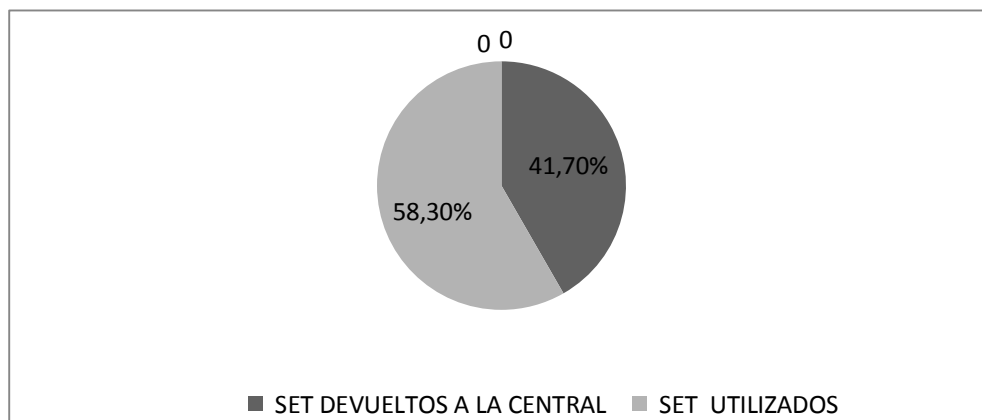
## **RESULTADOS**

En la tabla 1 se observa que en el mes de mayo con 24 y junio con 25 esterilizaciones con indicadores químicos, fueron los que reportaron mayores predominios con un 16,7% y un 17,3% respectivamente.

**Tabla 1.** Distribución de esterilizaciones con indicadores químicos, por meses, de enero a julio 2015.

<b>Esterilizaciones con indicador químico</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
enero	13	9,0
febrero	18	12,6
marzo	20	13,9
abril	23	15,9
mayo	24	16,7
junio	25	17,3
julio	21	14,6
Total	144	100,0

En la figura 1 se observa que fueron devueltos por caducidad a la central de esterilización, un total de 20 sets que contenían un integrador químico (41,7%), seguido de 28 sets utilizados en diferentes procedimientos invasivos (58,3%), reportando estos últimos mayor predominio.



**Figura 1.** Distribución del total de sets con integradores químicos.

En la tabla 2 se muestra el total de integradores químicos en sets de instrumentales para procedimientos invasivos, que fueron devueltos a la central por caducidad, resultando todos con lectura óptima, donde el mes de mayo fue el que más reportó con 8 para un 40,0 %,

**Tabla 2.** Integradores químicos devueltos a la central por caducidad y sus resultados, de enero a julio 2015.

Meses	Integradores químicos devueltos a la Central por vencimientos, y sus resultados.		
	No.	%	Resultados
enero	-	-	-
febrero	3	15,3	Óptimo
marzo	4	20,0	Óptimo
abril	-	-	-
mayo	8	40,0	Óptimo
junio	2	10,0	Óptimo
julio	3	15,0	Óptimo
Total	20	100,0	Óptimo

En la tabla 3 se muestra que un total de 28 integradores químicos que contenían los sets de instrumentales, se utilizaron en procedimientos invasivos con lecturas óptimas. El mes de marzo sobresalió con 7 (25,0 %), seguido del mes de febrero con 6 (21,4 %), y enero con 5 (17,9 %).

**Tabla 3.** Integradores químicos en sets de procedimientos invasivos utilizados y sus resultados, enero a julio 2015.

Meses	Integradores químicos en set de procedimientos invasivos, y sus resultados		
	No.	%	Resultados
enero	5	17,9	Óptimo
febrero	6	21,4	Óptimo
marzo	7	25,0	Óptimo
abril	2	7,1	Óptimo
mayo	1	3,6	Óptimo
junio	3	10,8	Óptimo
julio	4	14,2	Óptimo

Total	28	100,0	Óptimo
-------	----	-------	--------

En la tabla 4 se muestra que un total de 98 esterilizaciones fueron monitoreadas con indicadores biológicos en el período objeto de estudio, donde todos resultaron negativos.

**Tabla 4.** Distribución de esterilizaciones con indicadores biológicos y sus resultados, de enero a julio 2015.

Meses	Distribución de esterilizaciones con indicadores biológicos y sus resultados,		
	No	%	Resultados
enero	14	14,2	Negativo
febrero	12	12,2	Negativo
marzo	14	14,2	Negativo
abril	15	15,4	Negativo
mayo	13	13,2	Negativo
junio	15	15,4	Negativo
julio	15	15,4	Negativo
Total	98	100,0	Negativo

## DISCUSIÓN

Durante los meses objeto de estudio se realizaron un total de 144 esterilizaciones, donde todas se monitorearon con indicadores químicos, lo que concuerda con la literatura consultada en que esto debe utilizarse en cada proceso de esterilización<sup>(1)</sup>. Un total de 20 integradores químicos fueron devueltos a la central por vencimientos en sets de instrumentales para procedimientos invasivos, resultandos todos negativos, es decir su lectura fue óptima. Estos sets se empaquetan en embalajes que permiten la hermeticidad total, con solo entrada y salida del agente esterilizante, confeccionados por una capa de papel y una capa de plástico bilaminada, formada por polietileno o polipropileno y poliéster (papel de uso médico)<sup>(8)</sup>.

Estos sets a los 6 meses caducan, por lo que cada servicio los debe enviar a la central para su re-esterilización, donde se retira el integrador químico procesado y se coloca uno nuevo sin procesar en el interior del set<sup>(8)</sup>.

Al mismo tiempo estos resultados demuestran la efectividad de los integradores químicos, pues los 28 utilizados y archivados en las historias clínicas de los pacientes, a los cuales se les aplicó el procedimiento invasivo, tuvieron una lectura óptima, lo que demostró que todos los parámetros del ciclo fueron realizados correctamente<sup>(5)</sup>.

La monitorización del proceso de esterilización, se realizó mediante una serie de controles: dentro de ellos tenemos los indicadores químicos internos que confirmaron que en el interior del paquete se han cumplido una o más de las condiciones necesarias para que el proceso de esterilización fuera eficaz. Su lectura se efectuó al abrir el paquete para su utilización. Los controles químicos integradores son obligatorios en cualquier paquete con volumen superior a 30 litros. Los indicadores químicos internos pueden utilizarse como control de carga, si se colocan en un paquete de prueba que se abra en la misma central<sup>(5)</sup>. Es necesario destacar que estos integradores ofrecen seguridad, químico no tóxico, sin transferencia de tintas a los dispositivos estériles<sup>(6)</sup>.

La monitorización nada más es para el control de calidad de la esterilización. Es indispensable que sea realizada independientemente del método que se escoja. Las fallas en la esterilización pueden ocurrir debido a errores del operador, equipamiento, instalación y fallas combinadas. Este control busca disminuir estas fallas y principalmente detectarlas. Se recomienda que los integradores sean utilizados, por lo menos, en el primer ciclo de esterilización de cada día de trabajo. Son confiables y demuestran que el ciclo presenta todas las condiciones (temperatura en presencia de vapor por tiempo suficiente) para que la esterilización ocurra<sup>(9)</sup>.

Un total de 98 esterilizaciones fueron monitoreadas con indicadores biológicos, resultando de igual forma negativos. La monitorización con estos indicadores son importantes ya que confirmaron que el material quedó estéril, por eliminación o destrucción de todos los organismos vivos y sus esporas<sup>(7)</sup>. Los esterilizadores se controlan con indicadores biológicos tres veces por semana<sup>(8)</sup>.



## CONCLUSIONES

El integrador químico usado en instrumentales para procedimientos invasivos, resultó ser un buen indicador de calidad y seguridad, reduciendo los riesgos de daños innecesarios asociados con la atención sanitaria de los pacientes.

Se comprobó que existió muerte microbiana en la mayor parte de las esterilizaciones realizadas, lo que demostró la efectividad de estos integradores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez GM, Martínez AGT, Valdés F M, Rodríguez QL, Benavides BJ, Barnes DJ. Controles de calidad en los procesos de esterilización. Revista Metas de Enfermería, 2002: sept.:(48):13.
2. De Cea Vanguard H. La externalización de la central de esterilización ¿Por qué? ¿Cuándo? ¿Cómo?. Revista del Club Español de Esterilización, 2008;Abr;20(1): 6.
3. Peláez, B., Pérez, D., Redondo, I., Muro, I., Gaspar, MC. y J. Fereres. Evaluación del sistema de prueba electrónica 3M (SPE 3M) como indicador en la prueba de Bowie & Dick y como dispositivo de registro de parámetros de esterilización en autoclaves de vapor,2003;Abr;15(1):465.
4. Alcántara I. *Calor húmedo. Enfermería [citado 20 Feb. 2016]*. Disponible en [www.idalia-infotep.blogspot.com/2011/04/calor-humedo.html](http://www.idalia-infotep.blogspot.com/2011/04/calor-humedo.html)
5. Rodríguez F, Carreira M, Castro I, Martínez–Falero S, Salcedo J, Abraira L. Guía de procedimientos de esterilización en el medio hospitalarios [citado 20 Feb. 2016]. Disponible en [www.sergas.es//Guía-de-procedimientos-de-esterilización-no-medio-ho](http://www.sergas.es//Guía-de-procedimientos-de-esterilización-no-medio-ho).
6. M Salud. Garantía en la esterilización. Productos para Garantizar la Esterilización. 3M Salud. 20.
7. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Enfermería. Dirección Nacional de Atención Primaria. Dirección Nacional de Estomatología. Dirección Nacional de Epidemiología Guías de control de la calidad de los procesos de Esterilización en atención primaria de salud. Ciudad Habana, 2003.
8. Ministerio de Salud Pública. Empresa Nacional de suministros médicos. Manual de normas e índice de consumo de los principales renglones de material gastable. 2008; Dic.32:33-37

9. Monitorización química y biológica (indicadores) en autoclaves, ¿cómo realizarla? blog Bioseguridad [citado 20 Feb. 2016]. *Disponible en* [www.cristofoli.com/bioseguridad/](http://www.cristofoli.com/bioseguridad/) p171

Recibido: 12 septiembre de 2018

Aceptado: 29 de octubre de 2018

Martha Rodríguez González. Centro Internacional de Restauración Neurológica. Ave. 25 #15 805 e/158 y 160. Playa. La Habana, Cuba.

Teléfono: 72715044

Correo electrónico: [martha.rdguez@infomed.sld.cu](mailto:martha.rdguez@infomed.sld.cu)