

## Relevancia del reprocesamiento de los endoscopios en el control de infecciones

Óscar Sosa-Hernández<sup>1\*</sup> y Rachel Campos-Jiménez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria; <sup>2</sup>Servicio de Endoscopia. Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México

### Resumen

*La endoscopia ha evolucionado vertiginosamente y es un método diagnóstico y terapéutico de mínima invasión. Esto ha generado un aumento en el número de casos atendidos, lo que comporta una reducción en el tiempo para la limpieza y desinfección, lo que nos lleva finalmente a un incremento en el riesgo de colonización y/o infección derivado del uso de este tipo de equipo biomédico. Los endoscopios se han relacionado con brotes de infecciones asociadas a la atención en salud debido a la contaminación que presentan este tipo de dispositivos, a pesar de someterse a procesos de limpieza y desinfección de alto nivel. El que exista fallas en la limpieza, desinfección y secado del endoscopio incrementa el riesgo de transmisión de cualquier microorganismo patógeno que esté en contacto con la estructura de estos dispositivos.*

**Palabras clave:** Reprocesamiento. Endoscopios. Limpieza. Desinfección. Infecciones.

### Relevance of endoscope reprocessing in infection control

### Abstract

*Endoscopy has evolved vertiginously as a diagnostic and therapeutic method of minimal invasion, which has generated an increase in the number of cases attended, leading to a reduction in time for cleaning and disinfection, which finally leads to an increase in the risk of colonization and/or infection derived from the use of this type of biomedical equipment. Endoscopes have been associated with outbreaks of healthcare-associated infections due to the contamination of these types of devices, despite being subjected to high-level cleaning and disinfection processes. Failure to clean, disinfect and dry the endoscope increases the risk of transmission of any pathogenic microorganism that is in contact with the structure of these devices.*

**Key words:** Reprocessing. Endoscopes. Cleaning. Disinfection. Infection.

### Introducción

El interés de llevar a cabo una técnica de reprocesamiento de los endoscopios flexibles que sea efectivo

y de calidad, para una atención segura a los pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos, ha aumentado en los últimos años. La controversia surge a raíz de asignarle la importancia debida a este proceso,

#### Correspondencia:

\*Óscar Sosa-Hernández

E-mail: dr.oscar.sh@gmail.com

0188-9893/© 2019. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Fecha de recepción: 31-05-2019

Fecha de aceptación: 22-10-2019

DOI: 10.24875/END.19000023

Disponible en internet: 13-11-2019

Endoscopia. 2019;31:163-167

[www.endoscopia-ameg.com](http://www.endoscopia-ameg.com)

considerando al endoscopio como un reservorio con riesgo real de transmitir infecciones asociadas a los procedimientos endoscópicos. La endoscopia ha evolucionado vertiginosamente y es un método diagnóstico y terapéutico de mínima invasión, esto ha generado un aumento en el número de casos atendidos, lo que lleva a una reducción en el tiempo para la limpieza y desinfección, que conduce finalmente a un incremento en el riesgo de colonización y/o infección derivado del uso de este tipo de equipo biomédico. Este artículo tiene como objetivo revisar las recomendaciones internacionales actuales en materia de reprocesamiento de endoscopios, específicamente de los endoscopios flexibles, y las estrategias para la prevención y control de infecciones.

## Reprocesamiento

Los endoscopios flexibles son dispositivos médicos invasivos reutilizables complejos (DMIRC) que requieren una consideración única con respecto a la descontaminación. La descontaminación es la combinación de procesos, en los que se incluye limpieza, desinfección y esterilización, que se utilizan para hacer que los DMIRC sean seguros para el personal y para su uso en la atención de pacientes. La descontaminación de los endoscopios es un componente esencial en la prevención y control de las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS)<sup>1</sup>.

La limpieza previa del endoscopio siempre se debe realizar inmediatamente después de finalizar el procedimiento; se requiere tiempo para el transporte, el cual debe contar con un procedimiento planificado en la lista diaria. El tiempo transcurrido entre el final del procedimiento y los pasos previos a la limpieza no debe exceder los 30 minutos para evitar que cualquier residuo de materia orgánica, líquido corporal o algún contaminante, se seque y se adhiera firmemente a los endoscopios o dispositivos<sup>2</sup>.

## Limpieza y desinfección de endoscopios

Para poder garantizar que los endoscopios sean seguros para la atención del paciente, se debe tener un programa de reprocesamiento completo y efectivo, en el cual todo el personal involucrado debe comprender y seguir una serie de pasos como requerimiento mínimo independientemente de si se utiliza el reprocesamiento manual o automático. Estas recomendaciones aplican a todos los entornos donde se realiza el reproceso de los endoscopios<sup>2,3</sup>.

## Prelimpieza

La limpieza previa es necesaria para evitar la fijación de materia orgánica y las biopelículas de los microorganismos en los canales del endoscopio y en las superficies externas de este; se recomienda que se sigan las instrucciones de uso del fabricante. La limpieza previa del endoscopio se debe llevar a cabo inmediatamente después del procedimiento. El tubo de inserción y los canales del endoscopio deben lavarse con detergente multienzimático<sup>2,3</sup>.

## Prueba de fugas

El objetivo de este paso es garantizar que el endoscopio no se haya perforado durante el procedimiento. Las pruebas de fugas son cruciales para evitar la invasión de fluidos en las estructuras eléctricas del endoscopio, y son de suma importancia para garantizar que no haya áreas en las que los microorganismos estén protegidos del contacto con el desinfectante de alto nivel. Estas pruebas deberán llevarse a cabo de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante<sup>2,3</sup>.

## Limpieza manual

Se debe realizar una limpieza manual meticulosa, la cual debe llevarse a cabo de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante. Este paso es previo a la desinfección y esterilización. La limpieza manual es el paso más crítico en el reprocesamiento del endoscopio, ya que el cepillado, la limpieza y el enjuague son necesarios para eliminar la materia orgánica de los canales y de las superficies externas del endoscopio<sup>2,3</sup>. Se debe usar un cepillo o un dispositivo de limpieza apropiado para limpiar los canales del endoscopio, uno para cada ocasión; y en caso de que los cepillos de limpieza sean reutilizables, deberán someterse al mismo tratamiento de limpieza y desinfección<sup>2</sup>.

## Inspección visual

Después de la limpieza manual, inspeccione visualmente el endoscopio y sus accesorios. Inspección visual proporciona una garantía adicional de que el endoscopio y sus accesorios están limpios y libres de defectos<sup>3</sup>. Los dispositivos complejos como los endoscopios flexibles pueden requerir el uso de dispositivos con luz, aumento o métodos adicionales para ayudar con el proceso de inspección.

## Desinfección

Para una correcta desinfección se deben usar un desinfectante de alto nivel y seguir instrucciones específicas del fabricante relacionadas con la concentración, el tiempo de contacto, la temperatura de contacto y los requisitos de enjuague.

## Secado

El secado es un paso importante en el reprocesamiento de equipos endoscópicos, cualquier humedad que quede dentro de un endoscopio puede permitir el crecimiento de microorganismos. La superficie exterior de un endoscopio debe secarse con un paño limpio y sin pelusas, y los canales deben purgarse con aire comprimido siguiendo las recomendaciones de la guía.

## Almacenamiento

Para prevenir el crecimiento de microorganismos y reducir el riesgo de contaminación, los endoscopios deben almacenarse en un ambiente controlado. Los endoscopios se pueden almacenar verticalmente (colgando) u horizontalmente (archivados). Si se usa almacenamiento horizontal, el gabinete debe proporcionar un medio para purgar continuamente el canal con partículas de aire de alta eficiencia.

## Transporte

Los endoscopios siempre se deben transportar dentro de un entorno protegido/cerrado para evitar que los usuarios contaminados por ámbitos sucios o ámbitos limpios sean contaminados por los operadores y el medioambiente<sup>2</sup>.

## Entrenamiento del personal

Una de las principales causas de las infecciones asociadas a los endoscopios son las fallas en el apego a las guías del reprocesamiento de este tipo de equipo biomédico. El error humano es la principal causa de un deficiente proceso de reprocesamiento. Ofstead, et al. realizaron un estudio en el cual evaluaron las prácticas de reprocesamiento antes y después de una introducción a los nuevos métodos para la limpieza y desinfección de los endoscopios<sup>4</sup>.

## Impacto en el control de infecciones

Los endoscopios se han relacionado con brotes de IAAS debido a la contaminación que presentan este tipo de dispositivos, a pesar de someterse a procesos de limpieza y desinfección de alto nivel<sup>5</sup>. El que exista fallas en la limpieza, desinfección y secado del endoscopio incrementa el riesgo de transmisión de cualquier microorganismo patógeno que esté en contacto con la estructura de estos dispositivos<sup>6</sup>.

La verdadera transmisión de patógenos durante un proceso endoscópico puede estar subestimada por la baja frecuencia en la notificación de este tipo de eventos, por la ausencia de síntomas y por falla en los sistemas de vigilancia epidemiológica para detectar estos eventos. Existen dos principales fuentes de contaminación de los endoscopios, endógenas y exógenas. La fuente endógena generalmente son bacterias presentes en el tracto gastrointestinal, entre las que se encuentran principalmente *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., y otras enterobacterias y enterococos. Entre los microorganismos considerados como fuente exógena se encuentra principalmente *Pseudomonas aeruginosa*<sup>7</sup>.

Existe una considerable cantidad de reporte de brotes de IAAS relacionados a los endoscopios, y a pesar de que en ellos se reporta que la metodología de reprocesamiento está apegada a las guías internacionales, en últimas fechas se han descrito fallas que tienen una relación directa con estructuras propias del endoscopio. Hallazgos en diferentes hospitales en EE.UU. y Europa han reportado brotes de infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenémicos asociados a procedimientos endoscópicos, ya sea por fallas en la limpieza y desinfección o a pesar de seguir con las guías internacionales<sup>8,9</sup>.

Wendorf, et al. identificaron un brote de *E. coli* AmpC, dentro de los que se encontraban cepas resistentes a carbapenémicos; esta investigación fue llevada a cabo de noviembre de 2012 a agosto de 2013. A los 35 casos detectados se les había realizado algún proceso de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). La letalidad fue calculada en un 16%, en dos de los duodenoscopios se detectó la misma cepa que fue aislada en los casos que cumplieron con la definición de caso. Ningún cultivo ambiental resultó positivo y los procesos de limpieza y desinfección fueron los correctos<sup>10</sup>.

Aumeran, et al. identificaron 16 pacientes con *Klebsiella pneumoniae* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) de tipo CTX-M-15, de

diciembre de 2008 a agosto de 2009, solamente en pacientes que habían sido sometidos a algún proceso de CPRE. Detectaron ocho infecciones del torrente sanguíneo, cuatro infecciones del tracto biliar y cuatro casos de colonización del tracto gastrointestinal. Al realizar la investigación de cultivos ambientales no se detectó combinación en las lavadoras ni en las superficies de las salas de endoscopia, tampoco en la vigilancia de los endoscopios durante el brote, sin embargo, la misma cepa fue encontrada en un duodenoscopio posteriormente a que se le realizara limpieza y cepillado de los canales. La auditoría mostró que existían fallas en la limpieza manual y el secado antes del almacenamiento, y la única medida que pudo poner fin al brote fue la supervisión continua y estricta de estos procesos<sup>11</sup>.

## Estrategias de muestreo microbiológico

La evolución del equipo biomédico con fines diagnósticos y terapéuticos ha llevado a crear una amplia gama de nuevos dispositivos semicríticos, que lamentablemente tienen un costo elevado, lo que lleva a la necesidad de algunas instituciones de realizar limpieza y desinfección de materiales que son considerados como desechables<sup>12</sup>.

## Determinación de bioluminiscencia de ATP

Existen dos formas de poder comprobar si el reprocesamiento que se lleva cabo tiene la suficiente calidad, que garantice la seguridad de los endoscopios para ser utilizados en los pacientes. Una de ellas es la cuantificación de la cantidad de trifosfato de adenosina (ATP) expresada en unidades relativas de luz (URL); esta metodología es sensible, ya que permite medir de forma objetiva la limpieza de las superficies y con ello reducir el riesgo de contaminación cruzada<sup>13</sup>. El ATP está presente en todas las células vivas, por consecuencia está presente en los residuos orgánicos, como fluidos corporales, células de la piel y microorganismos, entre otros; por lo tanto, el ATP constituye un buen marcador o indicador de contaminación por materia orgánica<sup>14</sup>.

Quan, et al. utilizaron esta metodología para verificar la limpieza de endoscopios con mecanismo de elevación, con los cuales se realizaron un total de 4,219 muestras, de las cuales el 6.99% fuera del rango aceptado. El sitio donde se identificaron mayor número de niveles fuera de rango fue en los lúmenes de trabajo, en segundo lugar el mecanismo de elevación, y en

último lugar la parte distal del endoscopio. Los autores concluyen que el uso del ATP para evaluar la efectividad de la limpieza y desinfección, al determinar la materia orgánica residual, es una metodología aceptada y que debe implementarse en las unidades de endoscopia. Esta es una buena forma para mejorar la calidad de la limpieza manual de los endoscopios con mecanismo de elevación<sup>15</sup>.

Como ya se mencionó, uno de los puntos álgidos en tema de reprocesamiento son los duodenoscopios, por lo que Díaz-Gordillo, et al. evaluaron la efectividad del reprocesamiento de estos dispositivos mediante la determinación de bioluminiscencia de ATP. Encontraron que en el 86% de las muestras tomadas se obtuvieron niveles menores a 200 URL, lo que se haya dentro de los estándares de calidad publicados<sup>16</sup>.

Olafsdottir, et al. realizaron un estudio para determinar la correlación entre las mediciones de ATP y cultivos bacterianos en duodenoscopios para evaluar la contaminación posterior a realizar la desinfección de alto nivel; el coeficiente de correlación no demostró una relación significativa entre el ATP y los cultivos bacterianos, por lo que concluyeron que esta detección puede reflejar material biológico distinto de las bacterias, puede ser un indicador inadecuado de contaminación bacteriana<sup>17</sup>.

## Cultivos microbiológicos

En materia de control de infecciones, no está recomendado el muestreo microbiológico programado y solo cambia en situaciones de brotes intrahospitalarios o asociados a la atención de la salud, para poder identificar la fuente del brote. Sin embargo, el rastreo microbiológico en los endoscopios tiene un enfoque y una finalidad diferente, la de verificar la eficacia y calidad del reprocesamiento de este tipo de dispositivos.

Gene, et al. implementaron un programa de monitoreo microbiológico para determinar la eficacia del reprocesamiento, en el cual realizaron un total de 285 cultivos, donde solo el 1.1% tuvo crecimiento bacteriano, sin embargo, fueron contaminantes de la piel y de la cavidad oral, ninguna con representación clínica. Lamentablemente la implementación de esta estrategia tuvo un costo total estimado de 30,429 dólares, y 1,521 dólares por endoscopio, lo cual no justifica el sistematizar esta medida<sup>18</sup>.

Ofstead, et al. realizaron un estudio para identificar material orgánico residual para evaluar la calidad del reprocesamiento, secado y almacenamiento de endoscopios, y los endoscopios que ya estaban listos para

el uso con pacientes. Detectaron que en el 49% de los endoscopios aún se encontraba con líquido, detectaron altos niveles de ATP en el 22% de los endoscopios y crecimiento microbiano en el 71% de los endoscopios; los sitios con mayor cantidad de humedad se asociaron con niveles más altos de ATP, por lo que los métodos de reprocesamiento deben mejorar para evitar la retención de fluidos, material orgánico que pueden llegar a causar IAAS<sup>19</sup>.

Este tipo de programas de rastreo microbiológico no son rentables, ya que consumen tiempo del equipo que realiza esta metodología, además del costo económico. Lo que sí se debe hacer y es algo que se recomienda, es implementar una búsqueda intencionada ante la sospecha de casos de IAAS asociadas a este tipo de dispositivos.

## Conclusiones

Una parte importante que debemos de considerar es que la eficacia de la limpieza está influenciada por los encargados del reprocesamiento, los cuales deben ser entrenados, capacitados, evaluados y supervisados constantemente, auxiliados de los diferentes mecanismos o barreras con las que contamos para verificar la calidad de la técnica de reprocesamiento.

## Bibliografía

1. Health Service Executive Standards and Recommended Practices for Commissioning, Validation and Testing in Endoscope Decontamination Facilities [Internet]. Reino Unido: Department of Health United Kingdom, Health Service Executive Quality Improvement Division-Decontamination Safety Programme; 2018. Disponible en: <https://www.hse.ie/eng/about/who/qid/nationalsafetyprogrammes/decontamination/standard-and-recommended-practices-for-commissioning-validation-and-testing-in-endoscope-decontamination-facilities.pdf>
2. Murdani A, Kumar A, Chiu HM, Goh KL, Jang BI, Khor CJ, et al. WEO position statement on hygiene in digestive endoscopy: Focus on endoscopy units in Asia and the Middle East. *Dig Endosc.* 2017;29(1):3-15.
3. Essential Elements of a Reprocessing Program for Flexible Endoscopes - Recommendations of the Healthcare Infection control Practices Advisory Committee [Internet]. EE.UU.: Centers for Disease Control and Prevention; 2017. Disponible en: <https://www.cdc.gov/hicpac/pdf/flexible-endoscope-reprocessing.pdf>
4. Ofstead CL, Wetzel HP, Snyder AK, Horton RA. Endoscope reprocessing methods: a prospective study on the impact of human factors and automation. *Gastroenterol Nurs.* 2010;33(4):304-11.
5. Kovaleva J, Peters FTM, van der Mei HC, Degener JE. Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. *Clin Microbiol Rev.* 2013;26(2):231-54.
6. Rauwers AW, Vos MC, Poley JW, Buijs-Hegeman JG, Bruno MJ. Outbreaks related to contaminated duodenoscopes: causes and solutions. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2016;160:D458.
7. Kovaleva J. Infectious complications in gastrointestinal endoscopy and their prevention. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2016;30(5):689-704.
8. Barakat MT, Girotra M, Huang RJ, Banerjee S. Scoping the scope: endoscopic evaluation of endoscope working channels with a new high-resolution inspection endoscope (with video). *Gastrointest Endosc.* 2018; 88(4):601-11.e1.
9. Rubin ZA, Murthy RK. Outbreaks associated with duodenoscopes: new challenges and controversies. *Curr Opin Infect Dis.* 2016;29(4):407-14.
10. Wendorf KA, Kay M, Baliga C, Weissman SJ, Gluck M, Verma P, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography-associated AmpC *Escherichia coli* outbreak. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015;36(6):634-42.
11. Aumeran C, Poincloux L, Souweine B, Laurichesse H, Baud O, Bommelaer G, et al. Multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* outbreak after endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Endoscopy.* 2010;42:895-9.
12. Blázquez-Garrido RM, Cuchí-Burgos E, Martín-Salas C, Ruiz-Garabajosa P. Métodos microbiológicos para la monitorización de la limpieza, desinfección y esterilización de dispositivos médicos. *Enferm Infect Microbiol Clin.* 2018;36(10):657-61.
13. Sethi S, Huang RJ, Barakat MT, Banaei N, Friendland S, Banerjee S. Adenosine triphosphate bioluminescence for bacteriological surveillance and reprocessing strategies for minimizing risk of infection transmission by duodenoscopes. *Gastrointest Endosc.* 2017;85(6):1180-7.
14. Gómez ME, Moya N. Guía de Monitoreo de Higiene por Bioluminiscencia. 2017. Contribución de 3M en Chile. Disponible en: <https://docplayer.es/18849110-Guia-de-monitoreo-de-higiene-por-bioluminiscencia-que-significa-para-nosotros-higiene-y-limpieza-hospitalaria-cual-es-la-definicion.html>.
15. Quan E, Mahmood R, Naik A, Sargon P, Shastri N, Venu M, et al. Use of adenosine triphosphate to audit reprocessing of flexible endoscopes with an elevator mechanism. *Am J Infect Control.* 2018;46(11):1272-7.
16. Díaz-Gordillo CA, Manríquez-Martín A, Chávez-García MA, Espino-Cortés H, Pérez-Valle E, Cerna-Cardona J, et al. Efectividad del reprocesamiento de duodenoscopios mediante determinación de bioluminiscencia de ATP en la Unidad de Endoscopia, Hospital Juárez de México. *Endoscopia.* 2017;29(4):215-9.
17. Olafsdottir LB, Wright SB, Smithey A, Heroux R, Hirsch EB, Chen A, et al. Adenosine triphosphate quantification correlates poorly with microbial contamination of duodenoscopes. *Infec Control Hosp Epidemiol.* 2017 Jun;38(6):678-84.
18. Ma GK, Pegues DA, Kochman MI, Alby K, Fishman NO, Saunders M, et al. Implementation of a systematic culturing program to monitor the efficacy of endoscope reprocessing: outcomes and costs. *Gastrointest Endosc.* 2018;87(1):104-9.
19. Ofstead CL, Heymann OL, Quick MR, Eiland JE, Wetzel HP. Residual moisture and waterborne pathogens inside flexible endoscopes: Evidence from a multisite study of endoscope drying effectiveness. *Am J Infect Control.* 2018 Jun;46(6):689-96.