



CAPÍTULO 3

Limpieza, desinfección y almacenaje del endoscopio

Área de trabajo para la limpieza y desinfección

Debe existir un lugar especialmente designado para las labores de limpieza y desinfección. Cuando por el volumen de trabajo se disfruta sólo de una sala para los procedimientos endoscópicos, el lugar para la limpieza y desinfección puede estar localizado dentro de la misma sala, teniendo en cuenta que debe haber suficiente espacio para el adecuado flujo de pacientes y del personal, los tipos de estudios que se van a realizar, el área de almacenaje de los equipos y accesorios, el área de limpieza y desinfección, con una clara definición de las áreas limpia y sucia, un lavabo para las manos separado del lavadero para equipos y accesorios y una adecuada ventilación.

Una información importante es que la literatura médica reporta casos de infección del paciente y contaminación cruzada como resultado de:

1. Eliminación de pasos en el proceso adecuado de reprocesamiento.
2. Uso de químicos no apropiados.
3. No entender las consecuencias de la eliminación de pasos importantes en los procesos.
4. El reprocesamiento inadecuado de los equipos utilizados para reprocesar el endoscopio.

La *unidad de endoscopia* debe tener a una o varias personas específicas responsables del equipo de reprocesamiento. Se recomienda tener a una persona entrenada disponible, en el caso de que el (los) responsable(s) se ausente(n).

Definición de términos

- Limpieza** ——— Retirar físicamente todos los desechos incluyendo material orgánico.
- Reprocesamiento** — Se refiere al conjunto de pasos necesarios para limpiar, desinfectar y esterilizar adecuadamente el equipo endoscópico. El proceso comprende prelimpieza, limpieza y desinfección/esterilización.
- Prelimpieza** ——— Se realiza, inmediatamente después del procedimiento endoscópico, conjunto de pasos preliminares necesarios para remover el exceso de desechos del paciente en el endoscopio.
- Desinfección** ——— Es un proceso que destruye todas las bacterias de alto nivel vegetativas, virus y hongos, pero no necesariamente toda la espora bacterial (según definición del Centro de Control de Enfermedades de los EE.UU. (CDS, por sus siglas en inglés).
- Esterilización** ——— Matar o remover todos los microorganismos.

Precauciones

1. El lavado inadecuado puede causar daños al endoscopio.
2. El proceso de limpieza es específico para cada endoscopio.
3. Llevar a cabo la primera limpieza o prelimpieza inmediatamente después de realizada la endoscopia.
4. Realizar una segunda limpieza con el equipo sumergido.
5. Observar las instrucciones y la calidad de la sustancia química que se empleará para el lavado.
6. Confirmar que el endoscopio, pinzas de biopsia, asas, etc., son resistentes a esas sustancias químicas.

Equipos y materiales necesarios para la limpieza y desinfección

Los más importantes son los que se muestran en la figura 3.1 y se relacionan a continuación:

1. Solución de detergente.
2. Tina no metálica con tapa.
3. Esponja suave para el desinfectante y el detergente.
4. Jeringa de 3 mL.
5. Agua para lavado.
6. Tina grande para lavado.
7. Equipo de protección.
8. Alcohol etílico o isopropílico.
9. Tina grande para prueba de fugas.
10. Paño sin pelusas.
11. Solución de desinfectante.
12. Jeringa de 30 mL.
13. Cepillo de cerdas suaves.



Figura 3.1. Set de limpieza.

Solución de detergente

Debe ser de baja espuma y pH neutro o un detergente enzimático y se debe seguir las instrucciones del fabricante para diluirlo a la temperatura adecuada. El exceso de espuma del detergente puede evitar que los fluidos contacten adecuadamente las paredes internas de los canales.

Solución de desinfectante

En los Estados Unidos, los agentes utilizados para lograr una desinfección de alto nivel son definidos como germicidas químicos líquidos, registrados en la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) como esterilizantes/desinfectantes, los cuales son utilizados de acuerdo con el tiempo, temperatura y dilución recomendados por sus fabricantes para lograr una desinfección de alto nivel. Estas condiciones usualmente coinciden con las recomendaciones del fabricante del desinfectante para eliminar 100 % al agente infeccioso *Mycobacterium tuberculosis*.

En general, las soluciones de glutaraldehído a 2 y 3,5 %, se usan de acuerdo con las instrucciones del fabricante para lograr una desinfección de alto nivel.

En el caso que se reutilice la solución desinfectante, comprobar su eficacia periódicamente con un probador biológico recomendado por el fabricante. No utilizar soluciones desinfectantes con fecha de expiración vencida. El alcohol no es un esterilizante o desinfectante de alto nivel.

Agua de enjuague

Una vez retirado el endoscopio de la solución desinfectante, el instrumento debe ser extensivamente lavado en agua estéril, para remover cualquier residuo del desinfectante. Si no se dispone de agua estéril, se puede utilizar agua potable o agua que ha sido procesada (filtrada) para mejorar su calidad microbiológica.

Cuando se utilice agua no estéril después de la desinfección manual o automática, se seca el endoscopio e inyecta los canales con alcohol etílico o isopropílico a 70 %, después se seca con aire el interior de los canales para inhibir el crecimiento residual de bacterias. No volver a utilizar el agua de enjuague.

La tina que se utiliza es de 40 por 40 cm (16 por 16 in) como mínimo, con una profundidad suficiente como para que el endoscopio quede totalmente sumergido. No enrollar el tubo de inserción y cordón universal del endoscopio en un diámetro menor que 40 cm, de lo contrario el endoscopio se daña.

Inspección de los accesorios de limpieza del endoscopio

Inspección de la tapa resistente al agua

1. Revise que el interior de la tapa esté seco y limpio.
2. Revise que el empaque de goma interno no esté roto, doblado o sucio.
3. Asegúrese que el conector de ventilación esté bien sujetado.
4. Esta tapa se coloca en el conector eléctrico del endoscopio, para prevenir que el agua penetre durante el reprocesamiento (Fig. 3.2).

Inspección del tapón de canales

1. Revise la apariencia externa del tapón de cilindros y la cubierta de entrada del canal de biopsia (roturas, sucio, etc.).
2. Se emplea para tapar las entradas del canal de biopsia, cilindros de válvulas de aire/agua y succión durante la limpieza (Fig. 3.3).



Figura 3.2. Tapa resistente al agua.

Inspección del tubo de inyección

1. Revise todos los componentes del tubo de inyección.
2. Revise que el filtro esté colocado en el puerto de succión.
3. Coloque la jeringa de 30 mL en los puertos de canales aire/agua (A/A) y succión; sumerja el puerto de succión (con el filtro) en agua de enjuague; asegúrese que el agua es aspirada dentro de la jeringa. Presione el émbolo y confirme que el agua es emitida por el puerto del tubo de aire del canal aire/agua y por el extremo del tubo del canal de succión; asegúrese que el agua no es emitida por el puerto del canal de succión.
4. Se emplea para inyectar soluciones detergente, desinfectante y agua estéril dentro de los canales de aire/agua y succión y para insuflar los canales, para retirar los fluidos (Fig. 3.4).

Inspección del adaptador de limpieza de succión

1. Revise que no este rajado, roto, doblado, sucio, etc.
2. Se conecta a la entrada del canal de biopsia para aspirar fluidos, por dentro del canal. (Fig. 3.5).



Figura 3.3. Tapón de canales.



Figura 3.4. Tubo de inyección.



Figura 3.5. Adaptador de limpieza de succión.

Revisión del adaptador de limpieza del canal de aire/agua

1. Revise que no este rajado, roto, sucio, etc.
2. Al colocarlo en el cilindro de aire/agua, este adaptador insufla por los canales de aire/agua. Al presionarlo irriga por los canales de aire/agua (Fig. 3.6).



Figura 3.6. Adaptador de limpieza del canal de aire/agua.

Inspección del tubo auxiliar de agua

Se usa para inyectar soluciones de detergente, desinfectante y agua estéril dentro del puerto de entrada auxiliar de agua e insuflar aire para expeler los fluidos.

Inspección del cepillo de limpieza del canal

El cepillo de limpieza del canal se utiliza para cepillar el interior del canal de succión y los orificios de las válvulas de aire/agua y succión:

1. Asegúrese que la sección de cerdas y la punta metálica estén bien fijadas.
2. Revise que el eje de alambres no esté doblado, roto o con otros daños.
3. Revise que el eje y las cerdas no estén sucias.

Inspección del cepillo de limpieza de la entrada del canal

El cepillo de limpieza de la entrada del canal se utiliza para cepillar la superficie externa de la punta distal del endoscopio, el cilindro de succión y la entrada del canal de biopsia:

1. Revise las cerdas flojas y desprendidas.
2. Revise que el eje y las cerdas no estén sucias.

Los cepillos de limpieza son accesorios consumibles. Si nota alguna irregularidad en el cepillo, utilice uno nuevo. El empleo de cepillos deteriorados puede causar daños al endoscopio.

La figura 3.7 muestra la composición interna de un endoscopio. El conocimiento de los variados canales y tubos internos del endoscopio y las relaciones entre estos, permite comprender el por qué de cada uno de los pasos que se deben cumplir para realizar una limpieza y desinfección adecuada de los endoscopios y garantizar así una endoscopia segura.

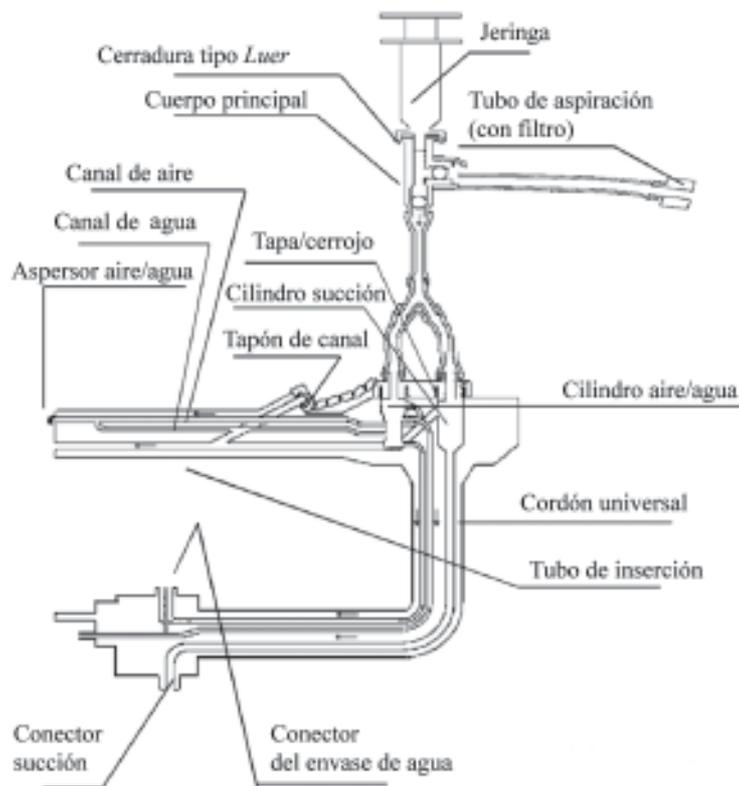


Figura 3.7. Composición interna de un endoscopio.

Pasos para la limpieza y desinfección del endoscopio

Los pasos para la limpieza y desinfección son:

1. Prelimpieza (realizada inmediatamente después de terminada la endoscopia).
2. Limpieza.
3. Enjuague (siempre entre la limpieza y la desinfección).
4. Desinfección.
5. Enjuague final.
6. Secado.
7. Almacenaje.

Desinfección óptima estándar de los endoscopios (wgo-omge-omed)

1. Prelimpieza:
 - a) Eliminar detritos mediante la succión del detergente, por dentro del canal de trabajo del endoscopio (250 mL/min).
 - b) Eliminar sangre, mucus u otros detritos.
 - c) Insuflar aire/agua por los canales y frotar en sentido distal el tubo de inserción.
 - d) Chequear la presencia de marcas de mordedura o irregularidades en la superficie del endoscopio.
 - e) Separar el endoscopio de la fuente de luz y del procesador de imagen.
 - f) Transportarlo en una tina cerrada al cuarto de reprocesamiento.
2. Limpieza:
 - a) Realizar prueba de fugas o pruebas para descartar la presencia de obstrucción del endoscopio.
 - b) Limpiar todas las superficies, cepillar canales y válvulas.
 - c) Utilizar cepillos, estropajos y papel de seda desechables.
 - e) Renovar la solución de detergente para cada proceder.
 - f) Limpiar y secar la tina antes del próximo proceder.
3. Desinfección:
 - a) Limpiar con la solución de detergente apropiada.
 - b) Enjuague.
 - c) Desinfección.
 - e) Enjuague final.
4. Secado:
 - a) Secar con aire comprimido o irrigar alcohol a 70 %.

El alcohol debe ser adecuadamente guardado, su evaporación puede ocurrir rápida al exponerse al aire. Si su concentración es < 70 % no puede ser empleado en el proceso de secado. El secado debe realizarse después de cada procedimiento y no solo antes del almacenaje.

Prelimpieza

Para la prelimpieza se preparan los equipos necesarios que son los siguientes:

1. Equipo de protección.
2. Paño libre de pelusas.
3. Recipiente de 500 mL con solución de detergente.
4. Adaptador de limpieza de canales aire/agua.
5. Tubo auxiliar de agua (con jeringa de 3 mL).

La prelimpieza se realiza al lado de la camilla del paciente, inmediatamente después de terminado el examen:

1. Limpie el tubo de inserción con un paño humedecido con solución de detergente.

Trate el tubo de inserción con cuidado. Un tirón fuerte o un doblaje excesivamente agudo en el tubo de inserción o en la sección flexible pueden arrugar o dañar el tubo o la goma en la sección flexible.

2. Limpieza del canal agua/aire:

- a) Eche aire durante 10 s cerrando el botón aire/agua con el dedo.
- b) Eche agua durante 10 s deprimiendo el botón aire/agua.
- c) Retire el conector del tanque de agua y cierre el conector suministrador de aire del endoscopio con el dedo.
- d) Remueva los restos deprimiendo la válvula de forma intermitente.
- e) Continúe presionando el botón aire/agua, hasta que el canal esté completamente drenado.
- f) Ponga el interruptor del insuflador de la fuente de luz en la posición de OFF (apáguelo).
- g) Retire, del endoscopio, la válvula de aire/agua y póngala en un recipiente con solución de detergente.
- h) Coloque en el cilindro de aire/agua, del endoscopio, el adaptador de limpieza de canales aire/agua.
- i) Encienda la fuente de luz y coloque el selector de insuflación en máximo (HIGH o 3).
- j) Presione el adaptador de limpieza de canales aire/agua para inyectar agua por los canales durante 30 s. Libere la válvula para inyectar aire por dichos canales (Fig. 3.8).

Para prevenir que se bloquee o tape (obstruya) el aspersor de aire/agua siempre utilice el adaptador de canales aire/agua para limpiar ambos canales después de cada examen.

No emplee el adaptador de canales aire/agua durante un examen. La insuflación continua lesiona al paciente.

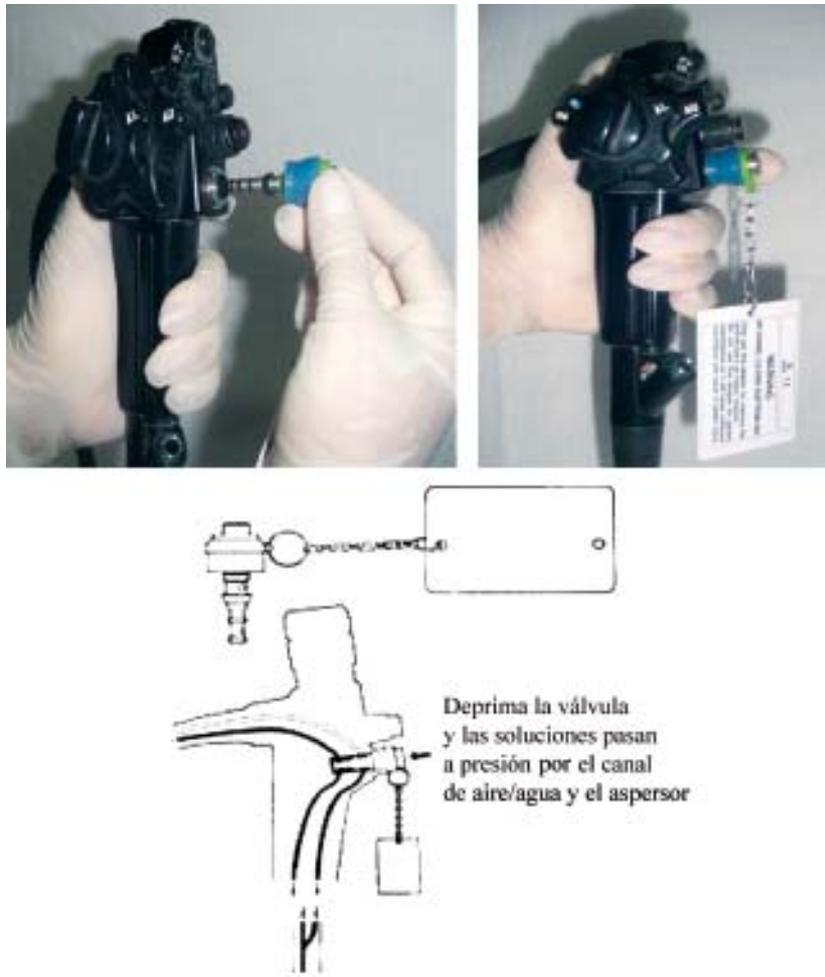


Figura 3.8. *Colocación del adaptador de limpieza de canal de aire/agua.*

3. Limpieza del canal de succión.

- a) Encienda la bomba de succión.
- b) Coloque la porción distal del endoscopio en frasco con líquido limpiador (solución de detergente) y deprima el botón de succión para succionarlo durante 30 s.
- c) Mantenga el botón de succión deprimido y retire la porción distal del endoscopio del líquido limpiador y succione de esta forma aire.
- d) Repita el paso b) y c) más de 2 o 3 veces para succionar líquido limpiador y aire alternativamente.
- e) Finalmente retire la porción distal del endoscopio del líquido limpiador y succione aire, hasta que el líquido limpiador esté completamente drenado del canal de succión.

Verifique que la botella de la bomba de succión no sobrepase el límite, ya que podría dañar la bomba de succión.

4. Limpieza del canal auxiliar de agua.
 - a) Lave, con abundante solución de detergente y aire, el canal auxiliar de agua.
 - b) Coloque el tubo auxiliar a la toma auxiliar de agua.
 - c) Con una jeringa de 30 mL, inyecte lentamente solución de detergente dentro del canal auxiliar de agua, repita varias veces, hasta que no salgan burbujas por la punta distal.
 - d) Con una jeringa de 30 mL, inyecte lentamente agua dentro del canal auxiliar de agua, repita varias veces.
 - e) Con una jeringa de 30 mL, inyecte lentamente aire dentro del canal auxiliar de agua, repita varias veces, hasta que salgan abundantes burbujas por la punta distal.

Desconecte el adaptador de limpieza de canales, la válvula de succión, el tapón semidesechable y colóquelos en un recipiente con solución de detergente. Limpie, desinfecte y esterilice de acuerdo con: procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización de partes removibles y equipo de limpieza.

Limpieza

1. Para esta limpieza prepare el equipamiento siguiente:
 - a) Equipo de protección.
 - b) Tina grande y profunda.
 - c) Cepillo de limpieza de cerdas suaves.
 - d) Paño libre de pelusas.
 - e) Solución de detergente de baja espuma.
 - f) Agua limpia.
 - g) Adaptador de limpieza de canal.
 - h) Adaptador de limpieza de canales aire/agua.
 - i) Cepillo de limpieza de la entrada del canal.
 - j) Tubo auxiliar de agua.
2. Para retirar el endoscopio de la fuente de luz:
 - a) Apague el *power* de la fuente de luz.
 - b) Desconecte el envase de agua del endoscopio.
 - c) Retire el tubo de succión y el tanque de agua del cordón universal del endoscopio.
 - d) Retire el cordón universal del endoscopio de la fuente de luz.
 - e) Lleve el endoscopio hasta el área de reprocesamiento.

3. Realice la prueba de impermeabilidad de aire (prueba de fugas) (Fig. 3.9).

a) Prepare el equipamiento siguiente:

- Equipo de protección.
- Tina profunda y grande.
- Unidad de mantenimiento o fuente de luz.
- Probador de fugas.
- Tapa resistente al agua.



Figura 3.9. Prueba de impermeabilidad de aire.

- b) Llene una tina con agua. Utilice una tina de por lo menos 40 por 40 cm (16 por 16 in), en tamaño y profundidad suficientes como para permitir que el endoscopio se sumerja totalmente.
- c) Inserte el conector del probador de fugas dentro del zócalo de la unidad de mantenimiento o fuente de luz y encienda esta. Ponga el selector de insuflación en HIGH o 3.
- d) Confirme que el probador de fugas emite aire, presionando el perno que se encuentra dentro del tapón conector del probador de fugas.
- e) Conecte el probador de fugas a la válvula de ventilación de la tapa resistente al agua.
- f) Inspeccione la sección *bending*. Observe si se insufla levemente.
- g) Con el probador de fugas conectado, sumerja el endoscopio en agua y obsérvelo por 30 s, mientras angula la sección flexible. Verifique que no exista una emisión permanente de burbujas por ninguna parte del endoscopio (Fig. 3.10).
- h) Retire el endoscopio de la tina. Deje conectada la tapa resistente al agua.
- i) Apague la unidad de mantenimiento o fuente de luz.
- j) Desconecte el probador de fugas de la unidad de mantenimiento o fuente de luz.
- k) Espere 30 s o hasta que la goma de la sección flexible del endoscopio se contraiga a su tamaño original.
- l) Desconecte el probador de fugas de la válvula de ventilación.
- m) Seque el probador de fugas completamente.



Figura 3.10. Equipo perforado. Observen salida de burbujas por su porción distal.

Limpieza de las superficies externas

1. Llene una tina con agua y detergente de baja espuma, a la temperatura y concentración recomendada por el fabricante. Utilice una tina, de por lo menos

40 por 40 cm (16 por 16 in), en tamaño y profundidad suficientes como para permitir que el endoscopio se sumerja totalmente.

2. Sumerja el endoscopio en la tina con detergente.
3. Con el endoscopio sumergido, lave la superficie externa de este con un cepillo de cerdas suaves o un paño libre de pelusas. Preste especial atención al aspersor de aire/agua y asegúrese de limpiar minuciosamente todas las superficies de la punta distal.

Cepillado de canales

Con el endoscopio sumergido, cepille el canal de biopsia/succión, el cilindro de succión y el puerto de entrada de canal en el orden siguiente (Fig. 3.11):

1. Cepillado del canal de succión del tubo de inserción.

Extienda la sección de angulación del endoscopio. Tome el cepillo de limpieza a 3 cm de las cerdas e insértelo en un ángulo de 45° dentro del orificio ubicado en la pared interna del cilindro de succión. Con recorridos cortos, deslícelo por dentro del tubo de inserción hasta que emerja en el extremo de la punta distal. Limpie las cerdas frotándolas con los dedos, cuidadosamente. Retire el cepillo en sentido contrario hasta sacarlo. Limpie las cerdas otra vez. Si los desechos persisten, repita el procedimiento.

2. Cepillado del canal de succión en el cordón universal.

Inserte, perpendicularmente, el cepillo en el cilindro de succión por dentro del orificio ubicado en su fondo, con recorridos cortos, deslícelo por dentro del tubo de aspiración hasta que emerja en el extremo del conector de succión en el cordón universal. Limpie las cerdas frotándolas con los dedos, cuidadosamente. Retire el cepillo en sentido contrario hasta sacarlo. Limpie las cerdas otra vez. Si los desechos persisten, repita el procedimiento.

3. Cepillado del cilindro de succión.

Inserte el cepillo en la entrada del canal dentro del cilindro de succión, hasta aproximadamente la mitad de las cerdas, gírelo una vez y después retírelo. Limpie las cerdas con la punta de los dedos. No inserte el cepillo más allá de la mitad de las cerdas o será muy difícil retirarlo.

4. Cepillado del puerto de entrada del canal.

Inserte el cepillo de limpieza en el puerto de entrada del canal de biopsia hasta el tope, gírelo una vez y retírelo, limpie las cerdas con la punta de los dedos.

5. Cepillado de la porción distal del endoscopio (Fig. 3.12).

- a) Salida del canal de biopsia.
- b) Aspersor de aire/agua.

Remoje los cepillos de limpieza en la solución de detergente, después reprocese los cepillos.



Figura 3.11. *Cepillado de canales.*



Figura 3.12. *Cepillado de la porción distal del endoscopio.*

Limpieza del canal de succión

1. Conecte, el adaptador de limpieza de canal, al puerto de entrada del endoscopio.
2. Conecte el tubo del succionador desde la bomba de succión, hasta el conector de succión de la sección de guía de luz del endoscopio. Encienda la bomba de succión.
3. Sumerja la punta distal del endoscopio y el extremo del tubo del adaptador de limpieza del canal en solución de detergente.
4. Cubra con el dedo el cilindro de succión y aspire detergente por 30 s, aproximadamente (Fig. 3.13).
5. Apague la bomba de succión.
6. Desconecte el tubo del succionador y el adaptador de limpieza del canal. Remójelos en solución de detergente y a continuación reprocése los.



Figura 3.13. *Limpieza del canal de succión.*

Los pasos para conectar el tubo de inyección, la tapa resistente al agua y el tapón de canales son:

1. Coloque el tapón de canales en el cilindro de conexión de las válvulas del endoscopio (Fig. 3.14a).
2. Coloque el tapón en la salida del canal de biopsia (Fig. 3.14b).
3. Ajuste el gorro al conector de succión y al conector suministrador de aire y agua (Fig. 3.14c).
4. Coloque la tapa resistente al agua en el conector electrónico (Fig. 3.14d).



Figura 3.14. Conecte el tubo de inyección, la tapa resistente al agua y el tapón de canales.

Limpieza del canal de agua/aire y de succión

1. Coloque la jeringuilla de 30 mL en el lado aire/agua, del adaptador de limpieza (Fig. 3.15a).
2. Con la jeringuilla inyecte líquido limpiador dentro del canal aire/agua (Fig. 3.15b).
3. Con la jeringuilla de 30 mL introduzca aire en el canal aire/agua del endoscopio, para eliminar el líquido limpiador del canal (Fig. 3.15c).

4. Introduzca agua destilada dentro del canal aire/agua del endoscopio, para enjuagar el líquido limpiador del canal.
5. Finalmente introduzca aire en el canal aire/agua, hasta que el canal esté totalmente seco.
6. Coloque la jeringuilla en el lado del canal de succión del adaptador de limpieza.
7. Inyecte líquido limpiador, en el canal de succión del endoscopio, con la jeringuilla.
8. Con la jeringuilla introduzca aire en el canal de succión del endoscopio, para eliminar el líquido limpiador del canal.
9. Repita el paso 7 y 8) un par de veces, introduciendo líquido limpiador y aire alternativamente.
10. Con una jeringuilla introduzca agua destilada en el canal de succión del endoscopio, para eliminar el líquido limpiador del canal de succión.
11. Finalmente, introduzca aire en el canal de succión hasta que esté totalmente seco.
12. Retire el adaptador de limpieza.



a



b



c

Figura 3.15. *Introducción del líquido limpiador por ambos canales.*

Enjuague

Retiro y enjuague del endoscopio y todo el equipo

Retire el endoscopio y todo el equipo de la solución de detergente y póngalos en agua limpia (Fig. 3.16).



Figura 3.16. Enjuague del endoscopio con agua limpia.

Secado de las superficies externas

1. Con un paño libre de pelusas, seque todas las superficies externas del endoscopio, el irrigador de canales, y el tubo auxiliar de agua (3.17).
2. Inspeccione el endoscopio, en caso de tener desechos residuales, repita los pasos anteriores.



Figura 3.17. Secado del endoscopio.

Enjuague en caso de sangramiento excesivo y/o retardo en el reprocesamiento

Realice los pasos siguientes, solo en caso de sangramiento excesivo y/o retardo en el reprocesamiento. Se debe evitar la inmersión prolongada innecesariamente. Las inmersiones prolongadas consecutivas pueden dañar el endoscopio.

El endoscopio debe ser prelimpiado, siguiendo el procedimiento descrito en la sección prelimpieza y prueba de fugas.

1. Llene una tina con solución de detergente a la temperatura y concentración recomendadas por el fabricante. Utilice una tina de por lo menos 40 por 40 cm (16 por 16 in) en tamaño, y profundidad suficientes como para permitir que el endoscopio quede totalmente sumergido.
2. Enrolle con cuidado el tubo de inserción y el cordón universal, y sumerja completamente el endoscopio en la solución de detergente.
3. Deje el endoscopio en remojo por 10 h a la temperatura recomendada por el fabricante del detergente.
4. Retire el endoscopio de la solución de detergente.

No enrolle el tubo de inserción y el cordón universal en diámetros menores que 12 cm, el endoscopio puede resultar dañado.

Después de remojar el endoscopio, límpielo manualmente siguiendo el procedimiento estándar, descrito en esta sección; a continuación desinfecte o esterilice el endoscopio siguiendo los procedimientos descritos en la sección desinfección de alto nivel o sección esterilización.

Lave y esterilice: pinza de biopsia, protector bucal, válvula agua/aire, válvula de succión, tapón de biopsia (Fig. 3.18).



Figura 3.18. Limpieza y desinfección de válvulas y accesorios.

Desinfección de alto nivel

Las sustancias que se emplean para la desinfección son:

1. Glutaraldehído (GA).

El glutaraldehído, en solución alcalina a 2 %, es en la actualidad el desinfectante estándar que se recomienda para emplear con los endoscopios. Es un agente muy efectivo, con un amplio espectro de actividad contra todas las bacterias, virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC), VIH, hongos y esporas.

 - a) Ventajas: efectividad, relativamente barato, no es corrosivo ni inflamable, no daña el endoscopio, accesorios y máquina de desinfección, con un tiempo de exposición máximo de 40 min y mínimo de 15 min.
 - b) Desventajas: propiedades irritantes y de sensibilización (alergia ojos y piel), dermatitis, conjuntivitis, irritación nasal y asma. Potencial citotóxico y genotóxico en cultivo de células humanas. Otra desventaja es la coagulación de proteínas que produce, y permite la formación de biofilm y el consecuente fallo en la eliminación de micobacterias atípicas con el tiempo de contacto estándar.
2. Ortoftalaldehido (orthophthalaldehyde).

Desinfectante altamente efectivo, que contiene 0,55 % de 1,2 benzenedicarboxaldehido. Actividad micobactericida superior al glutaraldehído:

 - a) Destruye completamente todas las bacterias viables en 5 min de exposición y, en particular, elimina especies de *Bacillus*.
 - b) La exposición al vapor puede irritar las vías respiratorias y los ojos, por lo que se recomienda su utilización en áreas bien ventiladas y con tinas cerradas.
 - c) Su principal ventaja es su alto nivel de desinfección en 12 min y su larga vida media (2 semanas).
3. Ácido peracético.

Comparado con el glutaraldehído tiene similar o mejor eficacia.

 - a) Un tiempo de contacto de 5 min. es recomendado para la destrucción de bacterias vegetativas y virus (VHB, VIH), la actividad esporicida requiere la inmersión durante 10 min. Se recomienda un tiempo de contacto de 10 a 15 min y una concentración > 0,09 %. Causa menos irritación que el glutaraldehído.
 - b) Una de sus desventajas es su olor vinagroso y su acción corrosiva, por lo que requiere adecuada ventilación y medidas de protección personal, especialmente en la inmersión.
4. Agua ácida electrolizada. (electrolyzed acid water).

Contiene, radicales hidroxilos que poseen una potente y rápida acción bactericida. Adicionalmente, a pH bajo (pH = 2,7) y a alto potencial de oxidación-reducción, son tóxicos a microorganismos.

 - a) Las bacterias no pueden sobrevivir en este ambiente redox, destruyéndose la pared celular bacteriana y la degeneración de varios de sus componentes internos (incluyendo el ADN cromosomal). Alta efectividad contra micobacterias, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus*, *Candida*, etc. Es clasificado como no irritante y con mínima toxicidad.
 - b) Su desventaja es que su efecto bactericida es drásticamente disminuido en presencia de materia orgánica y biofilm, por lo que es esencial una limpieza adecuada antes de la desinfección.

Los equipamiento necesario son:

1. Equipo de protección personal.
2. Paño libre de pelusas.
3. Tina grande.
4. Solución desinfectante.
5. Irrigador de canales.
6. Tubo auxiliar de agua.

Todos los pasos de la desinfección, deben ser realizados con el endoscopio totalmente sumergido. De lo contrario, la solución desinfectante no entra en contacto con todas las superficies de los equipos. Como resultado, la efectividad de la desinfección se ve reducida.

Para la preparación llene la tina con solución desinfectante a la temperatura y concentración especificada en la etiqueta del fabricante. Utilice una tina de por lo menos 40 por 40 cm (16 por 16 in), en tamaño y profundidad suficientes como para permitir que el endoscopio quede totalmente sumergido.

1. Conecte al endoscopio el irrigador de canales.
2. Conecte el tubo auxiliar de agua al respectivo conector en el endoscopio.

Irrigación de los canales con solución desinfectante

1. Sumerja el extremo con filtro del tubo de aspiración en el desinfectante. Con la jeringa de 30 mL irrigue solución desinfectante dentro de los canales aire/agua y succión, hasta que la punta distal deje de burbujear.
2. Con la jeringa de 30 mL irrigue, con solución desinfectante, el canal auxiliar de agua hasta que no emerjan burbujas desde la punta distal.
3. Con el endoscopio, el irrigador de canales y el tubo auxiliar de agua totalmente sumergidos, desconecte el irrigador y los tubos del endoscopio, deje el endoscopio y todos los equipos de limpieza sumergidos en la solución desinfectante.
4. Remueva todas las burbujas que se adhieran a las superficies de los equipos utilizando un paño limpio libre de pelusas.
5. Tape la tina para minimizar la emisión de vapor del desinfectante (Fig.3.19).



Figura 3.19. *Equipo sumergido totalmente en solución desinfectante.*

Remojado del endoscopio y el equipo de limpieza

Remoje el endoscopio y el equipo de limpieza por el tiempo y a la temperatura recomendada por el fabricante del desinfectante. Se recomienda utilizar un reloj para medir el tiempo de remojo.

Remojado del endoscopio y el equipo de limpieza de la solución desinfectante

1. Retire el endoscopio y el equipo de limpieza de la solución desinfectante. Conecte el irrigador de canales y el tubo auxiliar de agua al endoscopio.
2. Retire el filtro del tubo de aspiración de la solución desinfectante.
3. Conecte la jeringa de 30 mL al cuerpo principal del irrigador, insufla los canales de aire/agua y succión con 150 mL de aire.
4. Conecte la jeringa de 30 mL al tubo auxiliar de agua, insufla 60 mL de aire.
5. Desconecte el irrigador, los tubos de limpieza y auxiliar del endoscopio.

Enjuague después de la desinfección de alto nivel

Utilice agua de calidad microbiológica apropiada. Una vez retirado del desinfectante, el instrumento debe ser enteramente enjuagado con agua estéril para remover cualquier residuo de desinfectante. Si no dispone de agua estéril, puede emplear agua potable o agua que ha sido procesada (filtrada) para mejorar su calidad microbiológica junto con alcohol etílico o isopropílico a 70 % (ver “Si no utiliza agua estéril”). Consulte a su comité de control de infección.

A continuación se describen dos procedimientos de enjuague

1. Si usa agua estéril:
 - a) Sumerja el endoscopio con la tapa resistente al agua y el equipo de limpieza en agua estéril. Utilice un paño limpio y sin pelusas para enjuagar y frotar todas las superficies externas.
 - b) Inyecte agua estéril dentro de los canales siguiendo los procedimientos indicados.
 - c) Con un paño limpio y sin pelusas, seque completamente las superficies externas del endoscopio y de todo el equipo de limpieza.
 - d) Conecte el irrigador de canales al endoscopio. Con la jeringa de 30 mL insufla 150 mL de aire, por los canales de aire/agua y succión.
 - e) Utilice el tubo auxiliar de agua y una jeringa de 30 mL para insuflar aire por dentro del canal auxiliar hasta que no salga más agua por la punta distal del endoscopio.
 - f) Desconecte el irrigador de canales y el tubo auxiliar de agua.
2. Si no usa agua estéril:
 - a) Inyecte agua no estéril y aire siguiendo el procedimiento anterior.
 - b) Sumerja el extremo con filtro del tubo de aspiración en alcohol etílico o isopropílico. Con una jeringa de 30 mL irrigue los canales de aire/agua y succión con 150 mL de alcohol etílico o isopropílico, respectivamente.
 - c) Con una jeringa de 30 mL irrigue 6 mL de alcohol etílico o isopropílico por dentro del canal auxiliar de agua.
 - d) Retire el extremo con filtro del tubo de aspiración del alcohol. Insufla 150 mL de aire por los canales de aire/agua y succión.

- e) Utilice el tubo auxiliar de agua y una jeringa de 30 mL para insuflar aire, por dentro del canal auxiliar hasta que no salga más alcohol por la punta distal del endoscopio.
- f) Desconecte el irrigador de canales y auxiliar.
- g) Conecte la sección de conector guía de luz en la fuente de luz.
- h) Coloque el adaptador de limpieza de canal, previamente desinfectado, al cilindro de aire/agua.
- i) Cubra con el dedo el conector del envase de agua y encienda el insuflador de la fuente de luz. Ajuste al máximo (HIGH o 3).
- j) Mantenga presionado el adaptador por 30 s, después libérela por 30 s. Observe la salida en la punta distal; cuando el agua no salga más, el canal está seco.
- k) Apague la fuente de luz. Retire el adaptador del cilindro.
- l) Ponga un tapón de biopsia semidesechable, previamente desinfectado, en el puerto de entrada del canal. Si el tapón está dañado o roto utilice uno nuevo.
- m) Conecte el tubo de succión y encienda la bomba de succión. Cubra con el dedo el cilindro de succión por 15 s.
- n) Apague la bomba de succión. Retire el tapón de biopsia semidesechable y el tubo de succión del endoscopio.
- o) Emplee un paño esterilizado sin pelusas para secar todas las superficies externas del endoscopio y los tubos.
- p) Con un paño estéril ligeramente humedecido en alcohol etílico o isopropílico, frote todas las superficies externas del endoscopio, el irrigador de canales y los tubos.
- q) Utilice aplicadores con algodón estériles, para secar los cilindros de aire/agua y succión y el puerto de entrada del canal.

Secado

Secado de los canales del endoscopio

1. Seque el agua de la superficie del endoscopio con gasa o toalla esterilizada.
2. Introduzca aire por el canal aire/agua y succión del adaptador de limpieza.
3. Prepare un recipiente pequeño con alcohol etílico o isopropílico a 70 %. Con una jeringa de 30 mL, inyecte alcohol por los canales aire/agua y succión del endoscopio, por medio del adaptador de limpieza.
4. Con una jeringuilla, introduzca aire por el canal aire/agua y succión del endoscopio para drenar el alcohol.

Secado del canal aire/agua del endoscopio

1. Conecte el cordón universal del endoscopio a la fuente de luz.
2. Encienda la fuente de luz y conecte la bomba de aire durante 10 min para secar el canal por dentro.

Secado del canal de succión

1. Conecte el tubo de la bomba de succión al conector de succión del endoscopio.
2. Encienda la bomba de succión por 10 min para drenar la parte interna del canal de succión.
3. Seque el endoscopio por su superficie externa con toalla o gasa estéril. Aplique aceite de silicona a los accesorios de trabajo (botones aire/agua y de succión).

Accesorios

Excepto si se usan accesorios desechables, todos deben ser sometidos, entre paciente y paciente, a desinfección de alto nivel, si son elementos semicríticos (válvulas y dilatadores) o a esterilización, si son elementos críticos (pinzas de biopsias, papilótomos, agujas de esclerosis, asas de polipectomía, etc.):

1. Lavar, inmediatamente después de usar, en una solución de detergente enzimático.
2. Desarmar el accesorio, si es posible.
3. Cepillar con un cepillo blando los restos orgánicos adheridos.
4. Lavar con detergente todos los orificios utilizando una jeringa plástica.
5. Enjuagar con agua destilada y secar con aire.
6. Desinfectar con solución de glutaraldehído, con óxido de etileno o con autoclave, si es posible.
7. Almacenar adecuadamente.

Máquina de desinfección

Tienen la ventaja de que el médico y/o enfermera no está en contacto con los líquidos de desinfección como en el procedimiento manual. Se debe poner mucha atención a la temperatura, a la irrigación, limpieza y secado de los canales, igualmente debe haber control microbiológico regular, ya que microorganismos oportunistas pueden colonizar los reservorios y los conductos internos (Fig. 3.20).



Figura 3.20. *Maquina de desinfección Olympus.*

Almacenaje del endoscopio

El gabinete de almacenamiento debe estar limpio, seco, bien ventilado y mantenido a temperatura ambiente, evitando exposición directa a rayos solares, altas temperaturas, humedad y exposición a rayos X ya que pueden dañar el endoscopio o presentar riesgo de infección. (Figs. 3.21 y 3.22).

1. Antes de almacenar el endoscopio, retire las partes removibles. Esto permite que el aire circule por los canales internos, ayudando al secado.
2. No almacene el endoscopio en la maleta de transporte. Use la maleta sólo en caso de transporte del endoscopio.
3. Almacenar el endoscopio en ambientes húmedos, oscuros, mal ventilados, tales como la maleta puede representar un riesgo de infección.



Figura 3.21. *Traslado del endoscopio.*



Figura 3.22. *Almacenaje del endoscopio.*

Traslado

Hay que coger el endoscopio por la unidad de control, la porción distal del tubo de inserción y el cordón universal; paradójicamente, las partes más flexibles son las más difíciles de dañar, a menos que se aplasten.

Precauciones

1. Antes de almacenar el endoscopio, seque todas sus partes, especialmente los canales internos, la punta distal, los lentes y contactos eléctricos, y todos los accesorios, por ejemplo pinzas de biopsia.
2. Utilice un aplicador con algodón humedecido con alcohol etílico o isopropílico a 70 %, para limpiar, cuidadosamente, los lentes de guía de luz en la punta distal.

3. Coloque las palancas de frenado de angulación del endoscopio en la posición F (libre).
4. Cuelgue el endoscopio en el gabinete de almacenamiento, con la punta distal descansando libremente. Asegúrese que el tubo de inserción cuelgue verticalmente y tan recto como sea posible.

El equipo puede deteriorarse después de su uso repetido por largo periodo de tiempo. Tiene que ser revisado por especialistas cada 6 meses o cada 100 endoscopias.

Cuando se requiere una reparación

1. No continúe usándolo, remuévalo fuera de servicio.
2. Haga su debida limpieza y desinfección.
3. Describa el problema al Centro de Servicio.
4. Incluya su información y la descripción del problema para acelerar las reparaciones.

Cuidado apropiado del endoscopio para evitar reparaciones innecesarias

Antes y después de los procedimientos

Para prevenir daños en el tubo de inserción

1. Use bloqueadores de mordida (protector bucal).
2. Haga una inspección visual.
3. No doblar muy agudamente el tubo de inserción.

Para prevenir daños a los canales

1. Asegurarse que las pinzas u otros accesorios estén en buenas condiciones para su uso.
2. No fuerce los accesorios por dentro del canal.
3. No intente pasar objetos extraños.

Para prevenir obstrucciones

1. Limpiar inmediatamente después de su uso.
2. Utilizar la válvula de limpieza.
3. Utilizar el irrigador de canales o adaptador de limpieza como se requiera (Fig. 3.23).

Es fundamental para todas las unidades de endoscopia digestiva, que exista un adecuado programa de manejo de los equipos endoscópicos. El conocer los riesgos de transmisión de enfermedades infecciosas por vía endoscópica y la manera de prevenir esta transmisión, obligan a la adopción de un proceso sistemático de desinfección de equipos y accesorios que conviertan los estudios endoscópicos en procedimientos médicos seguros.



Figura 3.23. Prevención de obstrucciones: a) válvula de limpieza; b) irrigador de canales.

Bibliografía

- Froehlich, F, I, Pache, B, Burnand, (1997): "Underutilization of upper gastrointestinal endoscopy". *Gastroenterology* 112(3): 690-7.
- Nelson, DB, Block KP, Bosco JJ, et al: Technology status evaluation report: ultrathin endoscopes esophagogastroduodenoscopy: March 2000. "Gastrointest Endosc. 51,(6) pp: 786-9.
- Sorbi, D, CJ, Gostout J, Henry KD, Lindor: (1999) "Unsedated small-caliber esophagogastroduodenoscopy (EGD) versus conventional EGD: a comparative study." *Gastroenterology*. 117,(6)pp: 1301-7.
- Burdicks, J.S, D. "Endoscope reprorocessing and repair costs". *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America* 2004: 14/4 SPEC.ISS. (717-724). PMID: 15363776.
- LGES Guideline for clearing and disinfection in gastrointestinal endoscopy. Ogoshi, K, T, Akamatsu H, Lishi (2000) " LGES Guideline for clearing and disinfection in gastrointestinal endoscopy". *Dig Endosc*: 12,4pp.369-382.

