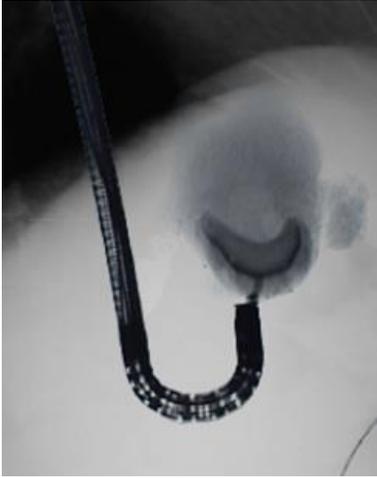
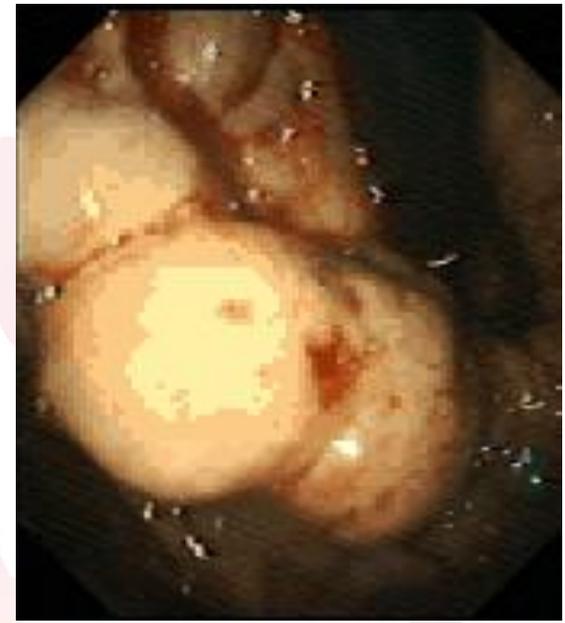




1^{er} Curso de Formación en Endoscopia Básica para Residentes



Generalidades endoscopia (I)



Clase magistral:

Autor:

Tipos de endoscopios y funcionamiento básico

Dr. Joaquín de la Peña García

Hospital Virtual Valdecilla

Programa

- **Clases magistrales**
 - Tipos de endoscopios y funcionamiento básico
 - Material fungible básico: características
 - Diseño de una unidad de endoscopias

Dr. Joaquín de la Peña
Dr. Álvaro Terán
Dr. Fco. Javier Jiménez
- **Seminarios**
 - Fuentes electroquirúrgicas
 - Reprocesamiento de equipos

Dr. Francisco Pérez
Dr. Leopoldo López
- **Casos clínicos**
 - Manejo de fuentes electroquirúrgicas

Dr. Francisco Pérez
- **Píldoras**
 - Avances en imagen endoscópica

Dra. M^a Jesús López
- **Algoritmo diagnóstico**
 - Profilaxis antibiótica en endoscopia

Dra. Gemma Pacheco
- **Aspectos clínicos relevantes que precisan investigación posterior**
 - Caracterización de lesiones y correlación con la anatomía patológica
 - Contaminación de endoscopios por bacterias CRE

Dr. Álvaro Terán
Dr. Leopoldo López
- **Test de autoevaluación**



Conflicto de interés

NINGUNO

Índice

1. Concepto de endoscopio y estructura interna.
2. Partes de un endoscopio.
3. Tipos de endoscopios.
4. Gastroskopios.
 normal y terapéutico
 uso
5. Colonoscopios.
 normal y terapéutico
 uso
6. Duodenoscopios.
7. Enteroscopios y cápsula endoscópica.
8. Ecoendoscopios.



Concepto de endoscopio

Endoscopio es un instrumento para “ver dentro” del aparato digestivo.

Los endoscopios iniciales tenían la transmisión de luz desde el exterior al interior del tubo digestivo por medio de fibra óptica. La imagen desde el interior se veía en un visor colocado en la empuñadura del endoscopio y se transmitía por igual tecnología. Solo podía ver la exploración el endoscopista.

Los endoscopios actuales (desde la década de los 80) son electrónicos, (videoendoscopios) es decir la emisión de luz en el interior del tubo se realiza por luces LED en la punta del endoscopio, y la imagen se recoge por un chip electrónico colocado en la punta del endoscopio y la envía a la pantalla o pantallas existentes en la sala. Esto no solo ha mejorado la imagen endoscópica sino que ha permitido que varios actores participen en la endoscopia con visión directa. Además, permite al manejo electrónico de la imagen fija y de video para enseñanza.

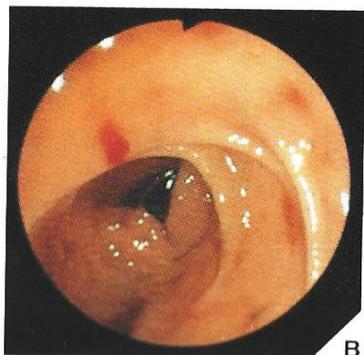


Imagen endoscópica de fibroendoscopio del colon, obtenida de J Wayne, J Geenen, Techniques in therapeutic endoscopy. Gower 1987

Foto de empuñadura de fibroendoscopio

Imagen de videoendoscopia actual.

Endoscopia con videoendoscopio, H Virtual Valdecilla



Concepto de endoscopio y estructura interna

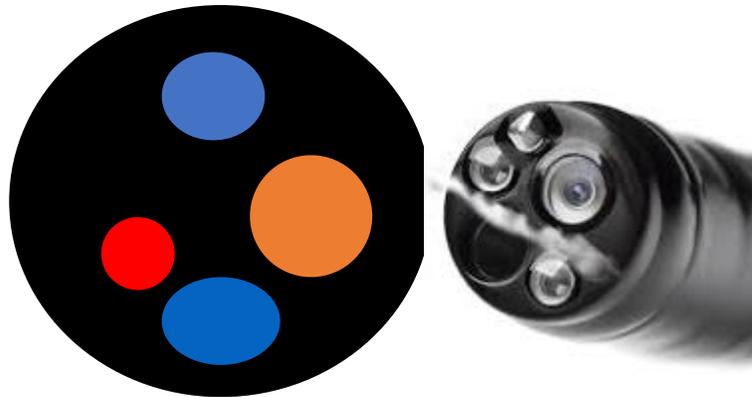
AIRE Y AGUA
Trabajo/aspiración

2'8-4,2 MM

CHIP ELECTR



Extremo distal de duodenoscopio



Extremo distal de un endoscopio "frontal"

La sección del tubo distal del endoscopio (caña) nos muestra esquemáticamente un canal de trabajo/aspiración ● que es de distinto calibre para cada endoscopio según su finalidad diagnóstica o terapéutica : este oscila entre 2,2 y 6 mm en endoscopios para adultos y de 1,2 mm. en endoscopios ultrafinos y debemos atender a su calibre según el instrumento diagnóstico o terapéutico a utilizar. El calibre del canal de trabajo es proporcional al calibre externo de la caña del endoscopio.

El canal aire/agua ● introduce aire o CO2 para distender las paredes del tubo digestivo y cuando es preciso limpiar la lente distal porque se mancha de sangre o secreciones se puede lanzar un chorro puntual de agua a la misma.

En el extremo distal del endoscopio se sitúa uno o dos focos de luz ● y la lente de recogida de imagen ● . Los endoscopios de visión lateral u oblicua (duodenoscopios y ecoendoscopios tienen estos elementos situados en un lado del extremo distal.

La caña del endoscopio tiene una sección de 5 mm para ultrafinos, 8-11 mm para gastroscopios, 12-13 mm para colonoscopios, 11 mm para duodenoscopios, 13-14 mm para ecoendoscopios y 9-12 mm para enteroscopios.



Estanqueidad de canales electrónicos

Test de fugas:

Los canales para emisión de luz y recepción de imagen son estancos, no deben tener contacto con secreciones digestivas ni aire o gases.

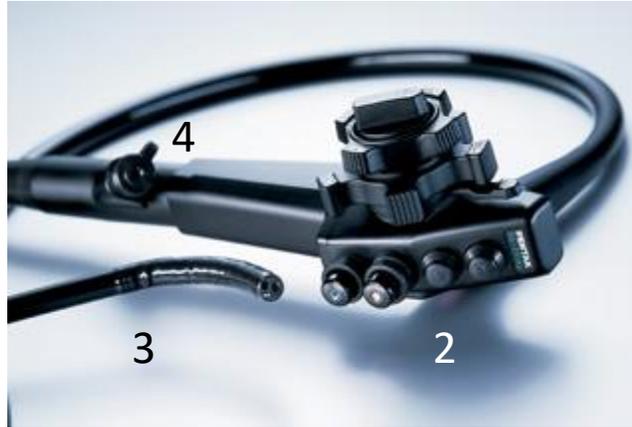
Las exploraciones endoscópicas son especialmente agresivas con los endoscopios que son instrumentos miniaturizados muy complejos, de forma que un mordisco en la caña, involuntario por parte del paciente, el paso ligeramente forzado de una pinza por el canal de trabajo o el desgaste de materiales procesados numerosas veces por líquidos desinfectantes calientes, pueden producir una comunicación (fuga) entre los canales por los que circulan secreciones y líquidos y los canales electrónicos estancos, tanto durante la exploración como durante el proceso de desinfección de endoscopios.

Los daños producidos por los líquidos en los canales electrónicos son tan intensos que implican una reparación que puede ascender a un tercio-un medio de su valor de compra y a veces a su baja.

Para evitar los daños de una fuga, el endoscopio inmediatamente tras su uso debe ser sometido a un test manual o mecánico (en máquina de desinfección) que básicamente consiste en inyectar aire a presión por la entrada de los canales electrónicos y comprobar que no se escapa. Si no hay fugas, el endoscopio puede ser desinfectado. Si existe fuga se debe enviar a taller sin más maniobra.



Partes de un endoscopio



El endoscopio dispone de:

un tubo de inserción al procesador (1) . Cada fabricante de endoscopios tiene su procesador y conexiones propias lo que convierte la sala de endoscopia en un puzzle cuando hay mas de una marca comercial funcionando.

Empuñadura (2) con ruedas para dirigir la punta del endoscopio y válvulas para la introducción de aire y agua de limpieza de la lente distal (la inferior) y para aspiración (la superior).

La caña del endoscopio o extremo que se introduce en el paciente (3)

En la parte mas proximal de la caña se sitúa la entrada del canal de trabajo/aspiración (4) por el que se introducen instrumentos diagnósticos y terapéuticos y se aspira contenido gastrointestinal liquido.



Pregunta 1. ¿Cuál de estas afirmaciones es falsa?

- Opción 1 Los canales electrónicos del endoscopio deben estar estancos y tras cada exploración debe comprobarse con un test de fugas.
- Opción 2 La mayor parte de la maniobrabilidad del endoscopio está en la empuñadura y sus proximidades.
- Opción 3 La endoscopia solo permite la vision del explorador y su ayudante.
- Opción 4 El calibre del canal de trabajo de cada endoscopio suele estar en relación con el calibre de la caña.



Pregunta 1. ¿Cuál de estas afirmaciones es falsa?

- Opción 1 Los canales electrónicos del endoscopio deben estar estancos y tras cada exploración debe comprobarse con un test de fugas.
- Opción 2 La mayor parte de la maniobrabilidad del endoscopio está en la empuñadura y sus proximidades.
- **Opción 3 La endoscopia solo permite la vision del explorador y su ayudante.**
- Opción 4 El calibre del canal de trabajo de cada endoscopio suele estar en relación con el calibre de la caña.



Tipos de endoscopios

Los endoscopios son de longitud, calibre y extremos distal diferentes según su función.

Los **Gastroskopios** exploran el estomago y bulbo y segunda porción duodenal, son de extremo frontal es decir tiene una visión en la dirección de la caña y un calibre que va de los 5 a los 11 mm con una longitud de 1 m. de caña.

Los **Colonoscopios** exploran el colon completo y el final del ileon son de extremo frontal y 160 cm de longitud con calibre de 12-13 mm.

Los **Enteroscopios** son muy variables en morfología y longitud de forma que los mas primitivos (de pulsión) tenían 220 cm de largo pero lograban estudiar una pequeña parte del delgado.

Los modelos que llevan uno o dos balones de anclaje permiten explorar la totalidad del delgado de forma anterógrada y retrograda.

La capsula endoscópica es un dispositivo desechable que graba su transito por el delgado y el colon (sobre todo proximal) en forma de capsula tragable.

El **duodenoscopio** está diseñado para el estudio de la papila, la vía biliar y el páncreas y tiene una visión lateral (como si viajáramos en un ascensor sin puerta). Dispone de un dispositivo para poder empujar distalmente los instrumentos (rampa). Son de 100-110 cm de largo.

El **ecoendoscopio** es un instrumento mixto que tiene visión endoscópica frontal u oblicua (intermedia entre frontal y lateral) y ecográfica que permite estudiar y tratar estructuras fuera de la pared del tubo digestivo (páncreas, mediastino, retroperitoneo)



Gastroskopios

Son endoscopios para trabajar en el tubo digestivo alto: esófago, estomago bulbo y segunda porción duodenal.

Los que se usan para **rutina diagnóstica** suelen ser finos, de 8-9 mm de caña, y con un canal de trabajo de 2,8 mm que permite el paso de los instrumentos diagnósticos (pinzas de biopsia, cepillos de citología, cánulas para colorantes)

Hay un tipo **ultrafino**, originariamente para uso pediátrico, que tiene un calibre tan fino, de 5 mm. que permite su uso por vía nasal (produce menos nauseas y permite exploraciones bien toleradas sin sedación). Su inconveniente, el canal de trabajo muy fino que precisa de pinzas muy pequeñas.

Los de uso **terapéutico** tienen un canal de trabajo, y calibre de la caña, mas amplio, que permite usar dispositivos terapéuticos de mas de 2,8 mm. y aspirar sangre con facilidad en caso de hemorragia.

Recientemente se usan los **de doble canal** que permiten tener dos dispositivos terapéuticos y sobre todo para aplicar los dispositivos de sutura endoscópica.



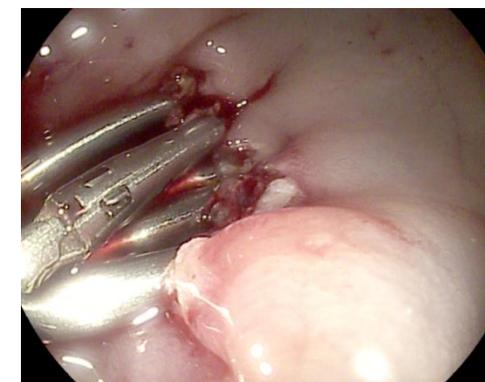
Colonoscopios

Son endoscopios para el estudio del colon y la extirpación de lesiones benignas y malignas precoces del colon.

Permiten la entrada en íleon terminal.

Actualmente tienen sistemas de modificación de la luz (NBI, FICE, i-scan) que permiten aproximar el estadio histológico de la lesión a resecar, de forma que solo se resequen aquellas que no tengan malignidad que afecte a la submucosa (éstas son susceptibles de metástasis a distancia y tratamiento quirúrgico)

Tiene un calibre de 11-13 mm, longitud de 160 cm y canal de trabajo de 3,8 mm que permite paso de la mayoría de instrumentos terapéuticos (asas, clips, prótesis)



Pólipo de sigma de mas de 2 cm. Asa para resección de pólipos con paso de corriente. Tras su resección se colocan clips en su base para evitar la hemorragia

Duodenoscopios

Son endoscopios terapéuticos para tratamiento de patología biliopancreática y de la Papila duodenal:

Coledocolitiasis,
estenosis biliares benignas y malignas,
Fugas ,estenosis y litiasis del páncreas.
Ampulomas

Tiene una visión lateral, lo que les permite ver la papila que es nuestra zona de trabajo. Esto hace peculiar la forma de progresar por esófago (a ciegas), estómago (viendo siempre la c. menor) y píloro.

Están diseñados para anclar su extremo en segunda porción duodenal.

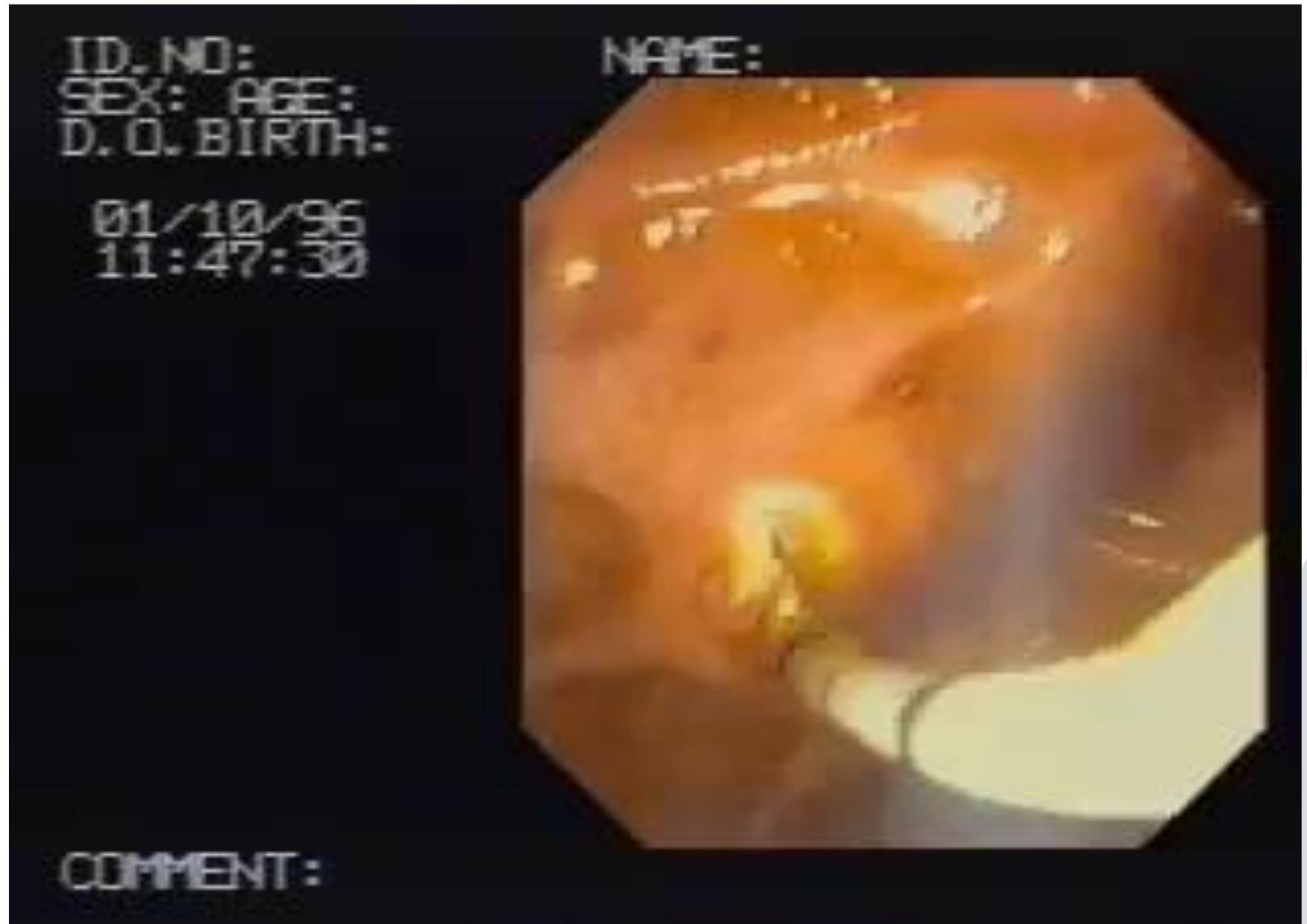
El canal de trabajo suele ser más ancho que para el resto de endoscopios para permitir el paso de instrumentos de calibre amplio (prótesis metálicas autoexpandibles p.e.

Se manejan con un arco radiológico para poder ver la morfología de la vía biliar y el páncreas mas allá de la papila, con la introducción de contrastes radiológico.

Es la exploración de más riesgo de complicaciones y muerte de toda la endoscopia.



Esfinterotomía



Extracción de calculos biliares



Enteroscopios

Exploran el delgado.

Dada la dificultad para explorarlo en toda su longitud se han diseñado distintos sistemas de progresión como el uso de sobretubo en forma de sacacorchos o el uso de balones de anclaje que permiten ir telescopando el delgado sobre la caña del endoscopio sin que la punta del mismo retroceda.

Su misión es la de diagnóstico o tratamiento de lesiones del delgado vistas por otro sistema menos invasivo: capsula, radiología.

La exploración con enteroscopio precisa de instrumental sofisticado Y consume mucho tiempo de trabajo.



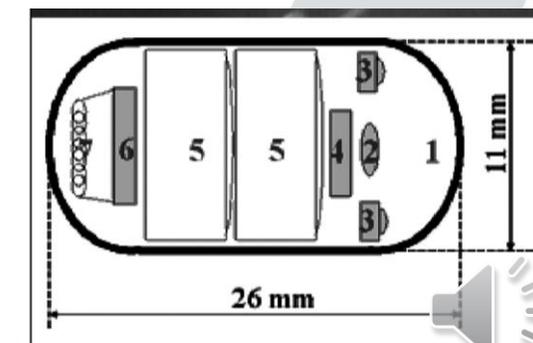
Cápsula endoscópica

Dispositivo electrónico autónomo con capacidad de iluminar y grabar el tránsito por I. delgado. También puede grabar tránsito por colon pero con especial preparación y medicación.

La grabación es de varias horas y debe ser estudiada por un explorador entrenado. Los software pueden ayudar a identificar lesiones en una o varias imágenes por medio de técnicas informáticas de reconocimiento de lesiones.

Su indicación más frecuente es anemia de origen digestivo sin hallazgos en gastroscopia y colonoscopia correctamente realizadas

Imagen de estenosis inflamatoria en una E de Crohn
Aspecto y dimensiones de capsula standard



para Residentes

Ecoendoscopios

Endoscopios diseñados para explorar lesiones mas allá de la superficie del tubo Digestivo o dentro de su pared.

Tienen un componente de videoendoscopia que permite ver la imagen endoscópica en forma frontal u oblicua.

El segundo componente es de ultrasonidos y permite explorar el espesor del tubo digestivo, mediastino, páncreas y colédoco.

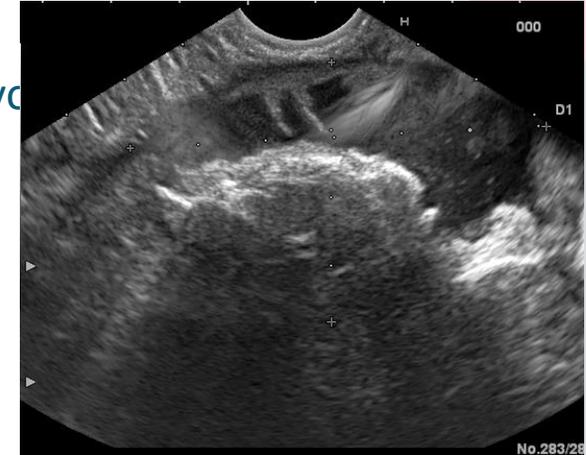
Permite además tomar muestras de estas lesiones y órganos extraluminales lo que facilita un tratamiento oncológico mas adecuado en el cáncer (páncreas, pulmón) Son endoscopios de coste 2 o 3 veces el de los convencionales y su manejo se realiza por poco personal especialmente entrenado.

Cuando no es posible un drenaje de la vía biliar o pancreática obstruida por medio de duodenoscopio (CPRE fallida) el ecoendoscopio permite técnicas de Rendez-Vous: gracias a su capacidad ecográfica es capaz de visualizar el conducto obstruido y drenarlo a duodeno o estomago por métodos endoscópicos

Punta de ecoendoscopio para diagnóstico

Imagen ecoendoscópica de necrosis pancreática encapsulada.

Endoscopio de visión oblicua para punción y tratamiento endoscópico



Pregunta 2. ¿Cuál de estas afirmaciones es verdadera?

- Opción 1. Los gastroscopios sólo permiten ver esófago y estómago.
- Opción 2. Los duodenoscopios deben utilizarse combinados con Rx para la vision de las vias biliopancreaticas.
- Opción 3. Los colonoscopios estan diseñados para el estudio del colon izdo. Y raramente llegan a ciego.
- Opcion 4. Los ecoendoscopios permiten ver mas allá de la luz del tubo digestivo pero no la superficie del mismo.



Pregunta 2. ¿Cuál de estas afirmaciones es verdadera?

- Opción 1. Los gastroscopios sólo permiten ver esófago y estómago.
- **Opción 2. Los duodenoscopios deben utilizarse combinados con Rx para la vision de las vias biliopancreáticas.**
- Opción 3. Los colonoscopios estan diseñados para el estudio del colon izdo. Y raramente llegan a ciego.
- Opción 4. Los ecoendoscopios permiten ver mas allá de la luz del tubo digestivo pero no la superficie del mismo.



Sistemas de modificación de la luz

Los sistemas electrónicos de emisión de luz y recepción de imagen han permitido que la imagen endoscópica se modifique para recibir colores distintos que resalten distintas estructuras de la mucosa. Cada marca comercial ha implementado su sistema de modificación de luz aunque solo alguno ha sido evaluado en estudios y estructurado su utilidad clínica (ver ref.). Olympus tiene el sistema NBI (narrow band image) Pentax el sistema i-scan. Fuji el sistema FICE (Fujinon Intelligent Chromo **Endoscopy**). También se han desarrollado sistemas de amplificación de imagen de los que son mejores los que tienen magnificación óptica y no solo electrónica.

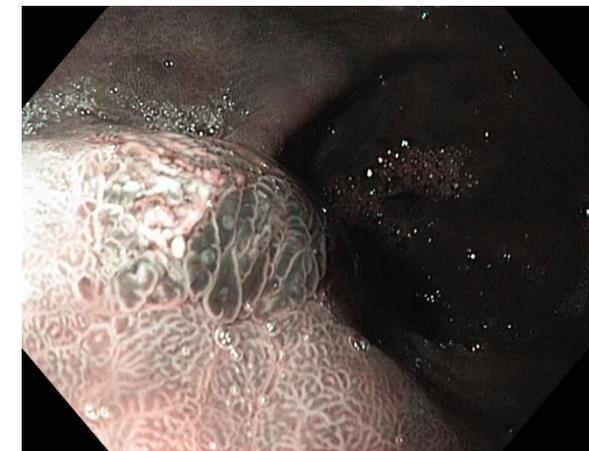
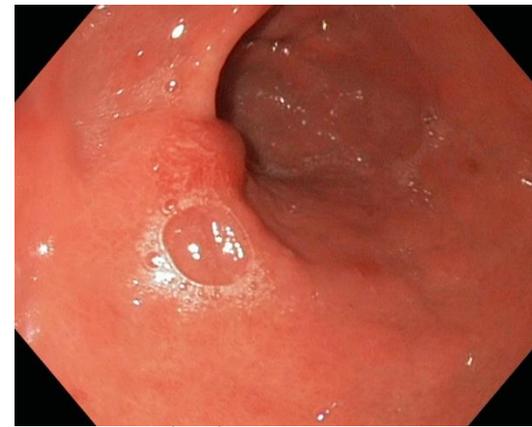
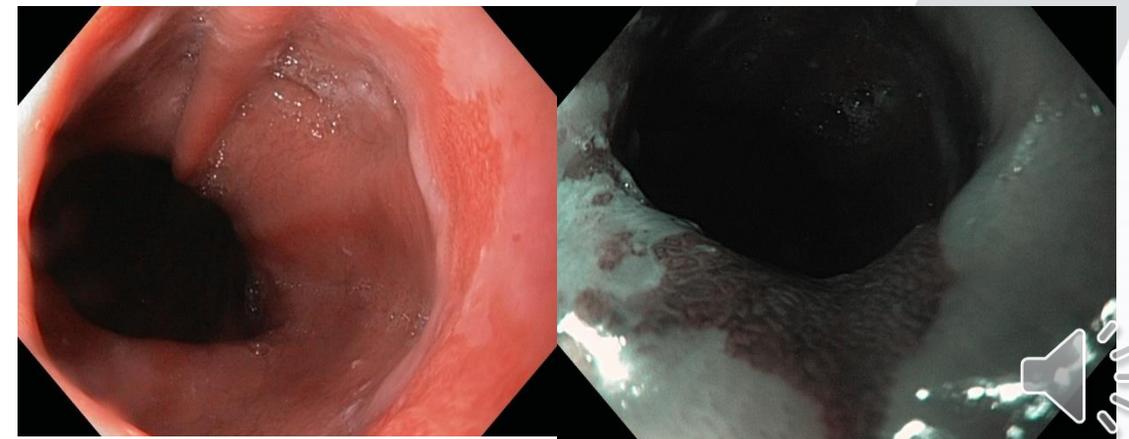


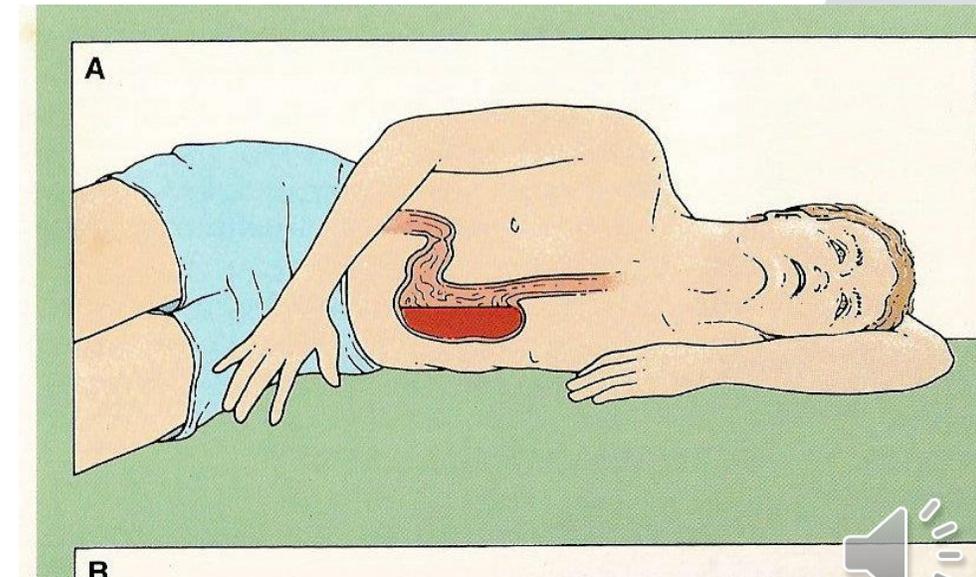
Imagen con luz blanca y NBI de cáncer gástrico precoz y esófago de Barrett

Referencias: Magnification narrow-band imaging for the diagnosis of early gastric cancer: a review of the Japanese literature for the Western endoscopist
Bu'Hussain Hayee, MRCP, PhD,¹ Haruhiro Inoue, MD, PhD,² Hiroki Sato et al.
GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY 2013, 78: 452-461.
[Accuracy of the Narrow-Band Imaging International Colorectal Endoscopic Classification System in Identification of Deep Invasion in Colorectal Polyps.](#) Puig I, López-Cerón M, Arnau A, Rosiñol Ò, Cuatrecasas M, Herreros-de-Tejada A, et al., Spanish Gastroenterological Association and the Spanish Digestive Endoscopy Society. Gastroenterology. 2019 Jan;156(1):75-87. doi: 10.1053/j.gastro.2018.10.004. Epub 2018 Oct 6. PMID: 30296432



Posición del paciente

El paciente se sitúa en decúbito lateral izdo, tanto en endoscopia alta Como en colonoscopia. Esta posición permite que el contenido gástrico residual o la sangre permanezcan en c. mayor y sea posible progresar y explorar La mayoría del tubo digestivo alto. Para ver el fundus es preciso colocar al paciente En antiTrendelenburg (elevando la camilla por la parte cefálica). Para la colonoscopia la posición del paciente es semejante, porque tiene ventajas antirreflujo. Para la CPRE (Colangio Pancreatografía Retrógrada Endoscópica) con el duodenoscopio la posición habitual es en decúbito prono aunque es frecuente el decúbito lateral izdo.



Iniciar la endoscopia

El entrenamiento en endoscopia implica no solo saber manejar los endoscopios y realizar las exploraciones sino conocer las incidencias técnicas y reconocer básicamente las averías. Debemos conocer como se encienden los procesadores y fuentes de luz, aunque haya personal auxiliar suficientemente entrenado para ello.

Cuando nos han colocado un endoscopio y no se ve imagen es frecuente que el fallo sea que no se ha pulsado el botón de encendido.

Cuando un endoscopio se ve mal debemos decidir si es un fallo en las conexiones o avería interna del endoscopio.

Ante cualquier incidencia el personal auxiliar nos va a consultar y debemos saber dar una respuesta básica. Es vital también que conozcamos los pasos que se dan para reprocesar los endoscopios (limpieza y desinfección). Los responsables últimos de la seguridad del paciente somos los endoscopistas aunque no seamos los que reprocesamos el endoscopio.



Referencias: Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF. et al. [ESGE-ESGENA guideline: cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy](#). Endoscopy 2008; 40: 939-957

American Society for Gastrointestinal Endoscopy. [Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes: 2016 update](#). Gastrointest Endosc 2017; 85: 282e-294e



Manejo del endoscopio

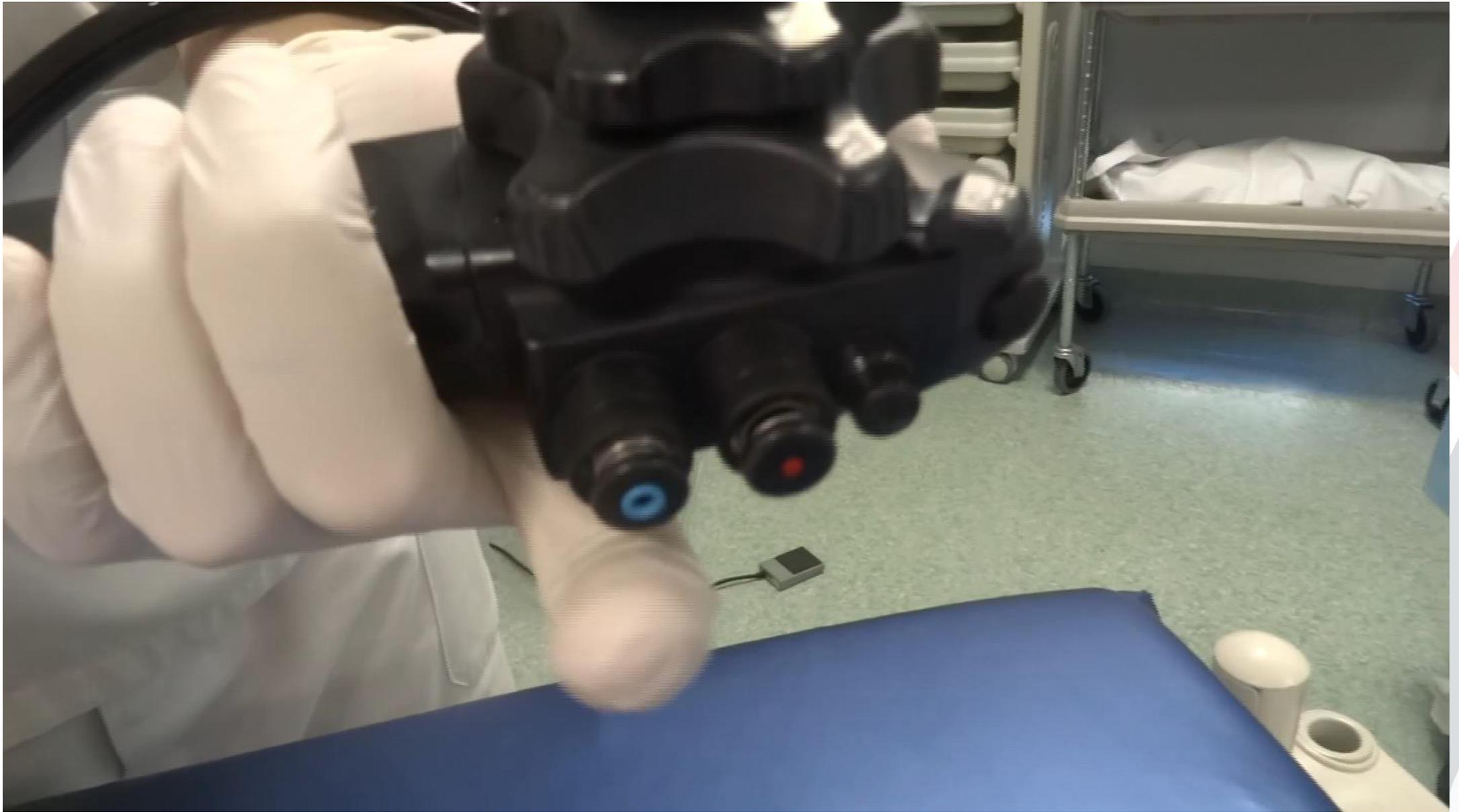
El endoscopio tiene un sistema para dirigir la punta que permite todas las posiciones incluida la retroflexión (visión hacia la caña del endoscopio). El endoscopio se sujeta con la mano izda. de forma que el dedo índice o medio tapan el orificio de la válvula de insuflación (la colocada más distalmente) para llenar de aire/CO2 el tubo digestivo. Sin esta insuflación no tendremos espacio para ver la luz ni la mucosa. Cuando la lente de visión se mancha debemos apretar a fondo y a pulsos esta válvula para limpiarla con chorros puntuales de agua.

Si necesitamos aspirar hay que apretar a fondo la válvula superior. Los líquidos se aspiran por el canal de trabajo, de forma que si estuviera ocupado por instrumental la aspiración se dificulta.

La punta del endoscopio se dirige con dos ruedas, la mayor y mas cercana a los dedos de la mano izda. dirige la punta hacia arriba/abajo según visión en pantalla. Suele manejarse con el pulgar y dos últimos dedos de la mano izda. La dirección lateral del endoscopio se hace o bien con torsión de la caña del endoscopio o usando la rueda menor de la empuñadura. Esta rueda tiene mal acceso para la mano izda, por lo que si debemos usarla tendremos ocupadas las dos manos en el manejo del endoscopio y ninguna libre para uso de instrumentos por el canal. Por ello es preferible la desviación lateral del endoscopio con torques de la empuñadura y la caña. Los/las endoscopistas de dedos muy largos tiene la ventaja de alcanzar esta rueda de movimiento lateral con la mano izda. Ambas ruedas tiene frenos para fijar la posición del endoscopio.

La caña se maneja con la mano derecha y solo se suelta para introducir instrumentos por el canal de trabajo, precisando a veces la ayuda de un ayudante (endoscopia a cuatro manos).





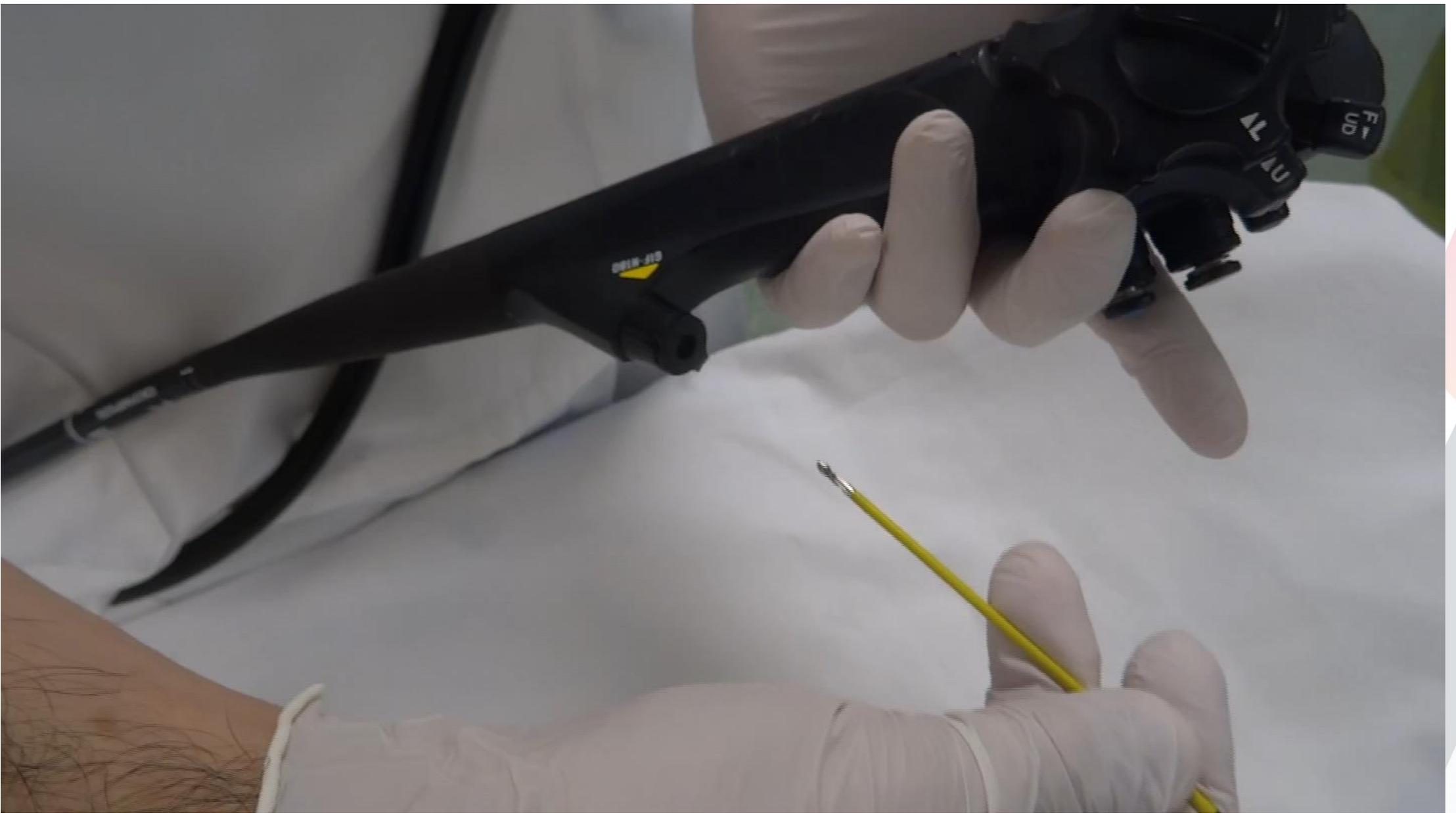


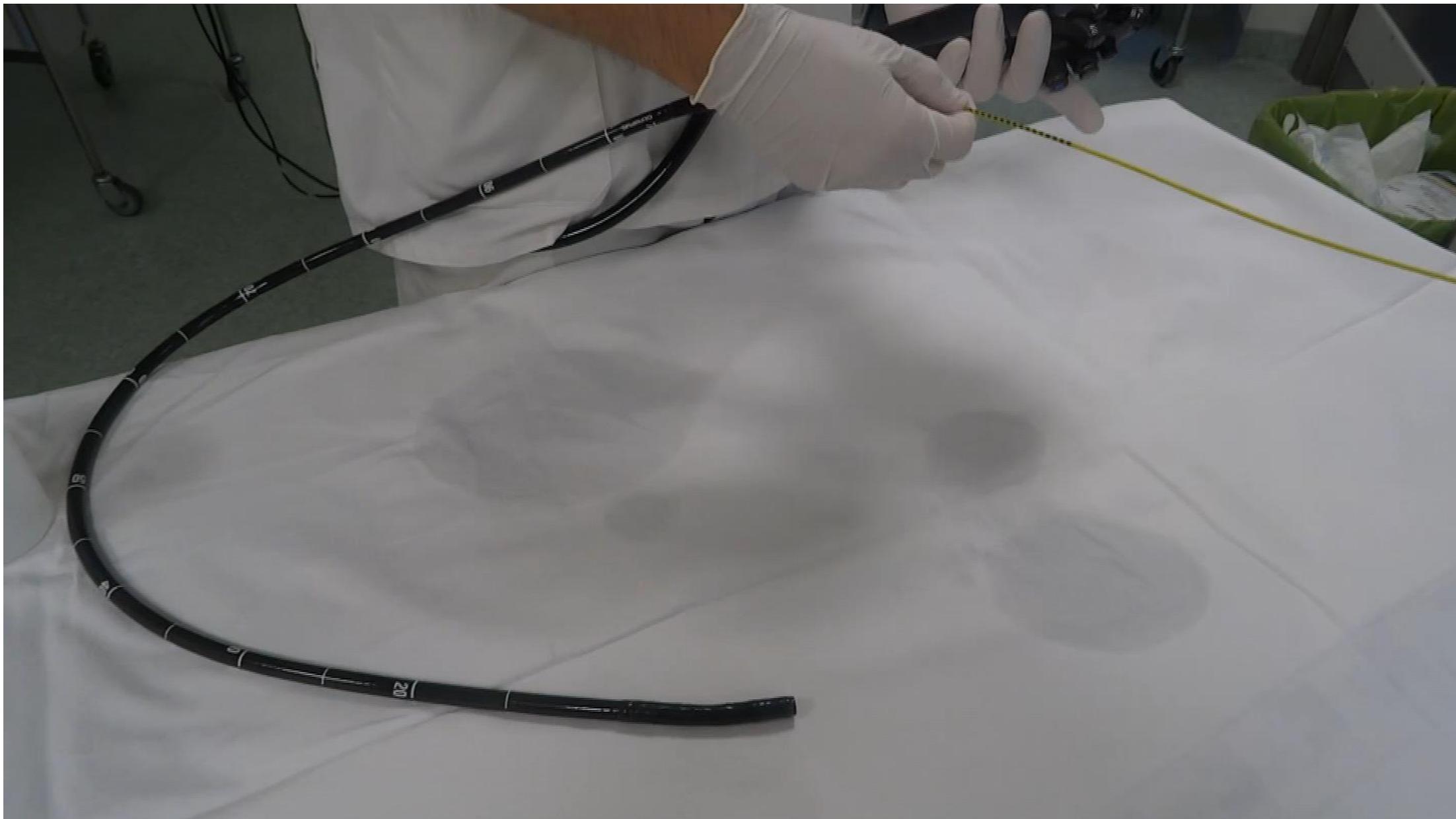












Conclusiones

- La endoscopia permite ver dentro del tubo digestivo y tratar lesiones superficiales.
- Los duodenoscopios permiten tratamientos de vía biliar y páncreas.
- Los ecoendoscopios permiten diagnósticos y tratamientos de todo el espesor de la pared del tubo digestivo y tratamientos de órganos adyacentes.
- Es necesario limpiar y desinfectar cada endoscopio (reprocesado) después de cada exploración. El reprocesado de endoscopios con máquinas es más seguro que el reprocesado manual.
- Los endoscopios son instrumentos sofisticados con canales electrónicos estancos y canales de trabajo de tamaño variable según su función.



Bibliografía

- Tratado práctico de endoscopia digestiva. Cotton, P.B
- Gastroenterología. Endoscopia diagnóstica y terapéutica. Abreu, L. 2º edición
- Endoscopia digestiva alta. I. Diagnóstico. Vázquez-Iglesias, J.L.
- Recomendaciones para el diagnóstico y el tratamiento de la hemorragia digestiva alta aguda no varicosa. Feu et al. Gastroenterol Hepatol 2003;26(2):70-85
- Enfermedad Inflamatoria intestinal. III edición. Gassull, M.A.

