

Revisiones temáticas en Cirugía de Urgencias

Papel de la imagen por fluorescencia mediante el uso de verde de indocianina en el ámbito de la cirugía de urgencias

Role of the fluorescence image using indocyanine green (ICG) in emergency surgery

A. Gila-Bohórquez, J.M. Suárez-Grau, J. Gómez-Menchero

Hospital General Básico de Riotinto. Minas de Riotinto. Huelva.

RESUMEN

El uso de la fluorescencia con verde de indocianina (ICG) en la cirugía de urgencias es muy escaso. Son muy pocos los análisis de casos y la revisiones realizadas. Su uso se está instaurando en la cirugía programada todavía, pero creemos muy importante conocer sus aplicaciones en el campo de la cirugía de urgencias. Ya que es una herramienta muy útil para la toma de decisiones en el curso de una cirugía. Destacamos en este artículo su potencial uso en distintos tipos de cirugía urgente: miembros inferiores, coloproctología, hepatobiliar y esofagogástrica.

Palabras clave: fluorescencia, verde de indocianina, ICG, urgencia, cirugía.

ABSTRACT

The use of fluorescence with indocyanine green (ICG) in emergency surgery is very poor. There are only a few cases analyzes and reviews performed. Its use is being established in the surgery scheduled yet, but we believe it is very important to know its applications in the field of emergency surgery. Since it is a very useful tool for making decisions in the course of a surgery. We highlight in this article its potential use in different types of urgent surgery: lower extremity surgery, coloproctology, hepatobiliary and esophagogastric.

Keywords: fluorescence, indocyanine green, ICG, emergency, surgery.

INTRODUCCIÓN

La imagen por fluorescencia con verde de indocianina (ICG) cobra fuerza en los últimos años debido a que se trata de una modalidad sencilla, fácilmente reproducible, relativamente económica y útil en determinadas parcelas de la cirugía. Se trata, a grosso modo, de

CORRESPONDENCIA

Antonio Gila Bohórquez
Hospital General Básico de Riotinto
21660 Minas de Riotinto (Huelva)

XREF

CITA ESTE TRABAJO

Gila Bohórquez A, Suárez Grau JM, Gómez Menchero J. Papel de la imagen por fluorescencia mediante el uso de verde de indocianina en el ámbito de la cirugía de urgencias. Cir Andal. 2019;30(1):66-71.

un producto que nos permite ver la funcionalidad y vitalidad de los tejidos tanto in vivo como in vitro.

Podríamos hablar de sus beneficios como los que siguen:

- 1) Alta sensibilidad: pequeñas concentraciones pueden hacerse visible al ojo humano.
- 2) Nos reporta información sobre la estructura molecular.
- 3) Una poderosa herramienta para la investigación, fácilmente accesible.
- 4) Económica: sistema de visualización simple con una torre de laparoscópica y una óptica que pueda captar la fluorescencia.
- 5) Facilidad de uso.

Su desarrollo y su uso son recientes, especialmente con las nuevas aplicaciones del mismo y que varios grupos, a nivel internacional, han ido proponiendo con sus trabajos. Si bien, son seis años los que se lleva usando el producto en muchas otras áreas que no son la quirúrgica. Entre las que más se destacan, encontramos la cirugía hepática, de retina, oncológica, imagen tomográfica, cardiología, angiología, neurología y senología.

No podemos olvidar que el verde de indocianina fue creado en el año 1955 por Kodak Research Laboratories y su uso clínico, aprobado en el año 1956. La puesta en práctica para la evaluación retiniana fue en los años 70.

El ICG ha sido utilizado durante décadas en oftalmología para evaluar los vasos sanguíneos de la retina (angiografía retiniana). Su principio es sencillo, se ilumina el tejido que estamos estudiando con luz gracias a la captación de la excitación del mismo con una longitud de onda de 750 a 800 nm. Para crear la imagen sólo necesitamos filtros junto a una apropiada cámara y una fuente de luz, lo suficientemente manejables para poder transportarla. Los filtros son necesarios para evitar la mixtura de la excitación (fuerte) con la luz de la fluorescencia (débil) (Figura 1).

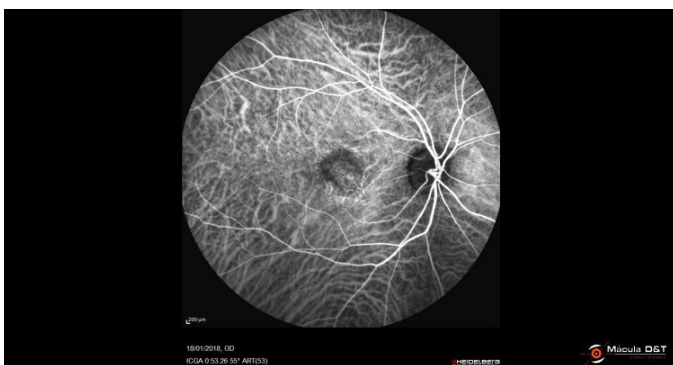


Figura 1 Mapeo retiniano con ICG. Fuente: Mácula D&T.

Las principales ventajas del producto son el máximo de absorción (800 nm), la baja toxicidad (LD50 de 50-80 mg/Kg en animales) y la rápida excreción (exclusivamente biliar).

La fluorescencia se establece sobre los 800 nm y altas longitudes de onda. El espectro concreto depende de la atmósfera química de estudio y las condiciones físicas de las moléculas de ICG como la temperatura y su propia concentración.

Podríamos resumir sus excelentes propiedades clínicas en las siguientes:

- 1) Seguridad del paciente: no tóxico ni ionizante.
- 2) Un producto ideal para la angiografía: difunde muy bien en las lipoproteínas de la sangre.
- 3) Vida media corta en la circulación por lo que permite aplicaciones repetidas en el mismo acto.

APLICACIONES

Son varias las aceptaciones de su uso en la práctica clínica. Si bien, nos hemos de remitir a la Cirugía de Urgencias, ambiente a priori, que requiere de rapidez y eficacia en nuestras actuaciones. La aplicación del ICG implica tiempo y preparación. Una situación que, en Urgencias, es muy valiosa.

De ahí que uso en Urgencias sea muy restringido a determinadas situaciones de estabilidad del paciente. Habitualmente, la práctica clínica de ICG en Urgencias se establece en el ámbito de la isquemia arterial aguda de miembros inferiores, isquemia crítica crónica, cirugía colo-rectal de urgencias, cirugía biliar y cirugía gastroesofágica de urgencias. Otro principal campo en el que se podría usar el ICG es en hernias inguinales incarceradas con sospecha de estrangulación. Ahorraría tiempo a la hora de decidir si se debe resear la porción de intestino afecta o mantener un tiempo de espera como realizamos de forma habitual (presentamos un caso clínico a colación de este punto).

En un artículo de revisión del pasado año se analizan las principales urgencias donde pueden ser útiles (Tabla 1). Concluyen en que el ICG es una herramienta en cirugía de urgencias útil para determinar la viabilidad de los órganos y determinar también la extensión de la resección. El artículo también comenta que para los cirujanos con escasa experiencia puede ser una ayuda en el acto quirúrgico para la toma de decisiones a la hora de realizar resecciones de forma urgente.

Tabla 1. Indicaciones para cirugía.
Occlusive tumor
Perforation
Adhesions or internal hernia
Mesenteric ischemia
Groin hernia
Diverticulitis
Others: mesenteric hematoma, appendicitis, inflammatory pseudotumor, segmental hepatic necrosis, symptomatic colon cancer, coeliac trunk dissection, mesenteric abscess.

ISQUEMIA ARTERIAL AGUDA E ISQUEMIA CRÓNICA DE MIEMBROS INFERIORES

En urgencias, la valoración intraoperatoria de la perfusión del miembro es esencial para predecir la evolución de una herida o la mejora de los síntomas de un paciente una vez se aplique el tratamiento. Es, por tanto, según las últimas publicaciones en cirugía vascular, beneficioso evaluar la perfusión para reducir complicaciones y mejorar los resultados clínicos.

La prevalencia de este cuadro clínico-patológico oscila entre el 1,7% y el 15,3%. Entre sus manifestaciones clínicas, se incluyen el dolor intermitente (claudicación intermitente) cuya graduación varía en función del número de pasos o distancia recorrida. Así mismo, en casos más avanzados, cambios de coloración e infección de heridas cutáneas (o, incluso formación de úlceras).

El tratamiento *gold standard* de dicha patología es el diagnóstico de dicha patología y el tratamiento con curas locales de las heridas con o sin desbridamiento, todo ello, junto a una adecuada revascularización si fuera factible.

La evaluación de la oxigenación transcutánea titular ha sido utilizada para complementar la ecografía Doppler arterial, si bien, estas técnicas permiten objetivar el estado de la perfusión, únicamente, en una región determinada con dudas habituales sobre su utilidad clínica. Por lo que no está ampliamente aceptado en su uso clínico intraoperatorio.

ICG permite evaluar, en tiempo real el flujo arterial sanguíneo en un miembro que, inicialmente, padece un cuadro de isquemia arterial aguda o bien, en casos avanzados, con manifestación cutánea como heridas infectadas o úlceras.

La metodología utilizada en estos casos es mediante una torre de laparoscopia convencional y una óptica preparada para la captación de la fluorescencia emitida por ICG. Se coloca la óptica a una distancia prudencial que permita captar la imagen mientras una dosis de 3 a 5 mL de ICG es inyectada de manera intravenosa junto a 10 mL de suero fisiológico.

La utilidad en nuestro caso, es evaluar el estado de la perfusión pasado de uno a dos minutos, en tiempo real, pudiendo objetivar el punto donde ICG no llegar (por falta de perfusión) y a su vez, permita evaluar, o bien un posible punto de sección en una amputación, o evaluar, acorde a los factores de riesgo del enfermo así como la viabilidad del miembro, una revascularización por el servicio de Hemodinámica o Radiología Intervencionista (Figura 2).

Yamamoto *et al.* reportó que ICG podría asesorar en relación a la perfusión arterial periférica en las anastomosis de la arteria paramaleolar con la vena sana en doce pacientes. Perry *et al.* utilizó ICG para evaluar la viabilidad del tejido en pacientes con pie diabético clarificando la extensión necesaria del desbordamiento a realizar y proveer de una indicación inmediata para mejorar la perfusión regional y estado del miembro tras la revascularización.

Se ha evaluado, igualmente, la aplicabilidad de ICG en trauma vascular. Connolly *et al.* reportó un caso de fractura complicada de tobillo con importante compromiso vascular. Utilizó ICG para asesora la guía terapéutica a seguir con el paciente y la escala de decisiones.



Figura 2

Tiempo real de perfusión de miembro inferior derecho con ICG. UGC Cirugía. Hospital General Básico de Riotinto (Minas de Riotinto, Huelva).

Una vez se intervino la fractura complicada de tobillo, objetivó una notable mejoría de la perfusión distal de dicho miembro.

CIRUGÍA COLORRECTAL DE URGENCIAS

El cáncer colorrectal es uno de los cánceres más frecuentes en el mundo, cuya incidencia, incrementa. El avance tecnológico ha hecho que el diagnóstico precoz y, por tanto, su manejo, sean cada vez más eficientes y eficaces, mejorando los resultados clínicos y oncológicos, reduciendo, por tanto, el número de complicaciones entre las que destacan las fugas anastomóticas por desistencia de la sutura (Figura 3).

En la mayoría de las publicaciones, la consideran la más seria de las complicaciones con un impacto negativo tanto a corto como a largo plazo en resultados clínicos. El ratio de incidencia se establece actualmente entre el 3% y el 20%. Algunos estudios han sugerido que la fuga anastomótica (anastomosis lake - AL) se relaciona con la disminución de la supervivencia y el aumento del ratio de recurrencia local del tumor resecado.

En la literatura se reflejan estudios que refieren un pobre aporte sanguíneo y tensión en la sutura, como causas principales en la AL. Igualmente se describe que el aporte sanguíneo se relaciona con la localización del tumor, u obstrucción intestinal previa o transfusión

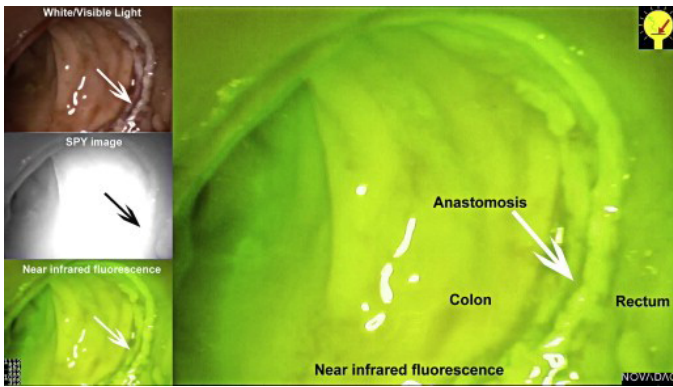


Figura 3

Esquema gráfico de la luz de una anastomosis colorrectal con verde de indocianina.

perioperatoria. Además, la ausencia de la arcada de Riolo o la sección de la arteria cólica izquierda durante la resección quirúrgica podrían inducir, igualmente, a un pobre suplemento circulatorio en la anastomosis.

Son varios los métodos utilizados para evaluar dicha perfusión anastomótica que pasan por métodos de estanqueidad (con aire en suero o azul de metileno) y asesamiento endoscópico. Así mismo, datos intraoperatorios como el cambio de color de la serosa o la palpación de los pulsos mesentéricos en cirugía abierta. Pero estos signos constituyen datos subjetivos y, por tanto, poco fiables para evaluar la integridad de una anastomosis, o bien, su perfusión (Figura 4).



Figura 4

ICG difundiendo en colon sigmoide mientras se muestra el punto de sección. Fuente: Hospital General Básico de Riotinto (Minas de Riotinto, Huelva).

La imagen por fluorescencia con ICG resulta ser útil en la prevención de AL en cirugía colorrectal visualizando en tiempo real, la perfusión de una anastomosis intestinal. El meta-análisis de Jin Huyn Joh muestra una asociación clara entre el bajo ratio de AL y el uso de ICG en cirugía colorrectal. Probablemente atribuido a una mejor evaluación de la perfusión del intestino y su vascularización. Además, en el estudio, refiere cambiar el plan o estrategia quirúrgica

pues sirve de guía para la transición colónica entre un 4,7% y un 19% de los casos.

Mizrahi y Wexner refieren que todos los cirujanos deberían tener familiaridad con este producto debido a sus importantes aplicaciones. Y máxime en cirugía de urgencias en la que, cuando es factible realizar una anastomosis, el cirujano no puede permitirse una reintervención por dehiscencia tras una cirugía urgente. El mismo estudio, objetiva que hasta un 3,4% de pacientes con patología urgente como diverticulitis, complicaciones de una enfermedad de Crohn o patología neoplásica tienen AL.

El uso de este producto, obviamente, va a la par del desarrollo tecnológico en el ámbito de la cirugía mínimamente invasiva, cada vez más impuesta en Cirugía de Urgencias. Ello ha permitido incrementar el uso del abordaje laparoscópico en cirugía colorrectal con buenos estudios que demuestran excelentes resultados a largo plazo (Figura 5).

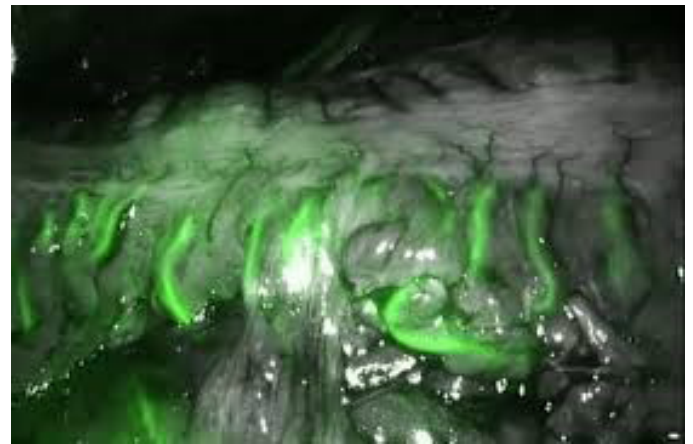


Figura 5

ICG difundiendo en colon sigmoide. Fuente: Hospital General Básico de Riotinto (Minas de Riotinto, Huelva).

Otro de los usos potenciales en cirugía de urgencias coloproctológicas es la utilidad de localizar los uréteres durante la cirugía, mediante cateterización de los uréteres e introducción retrógrada del ICG. En pacientes afectados de diverticulitis aguda podría ser de gran utilidad. Hemos realizado esta experiencia sólo en cirugía programada con excelentes resultados en cuanto a la visualización de los uréteres.

CIRUGÍA BILIAR DE URGENCIAS

La lesión del conducto biliar (BDI) es un problema común durante la colecistectomía con una tasa de incidencia estimada de 0,1% a 1,5%.

La imagen por fluorescencia con ICG permite visualizar y estudiar la anatomía biliar, siendo ésta, una de sus aplicaciones más establecidas. La razón se basa en el metabolismo del producto, el cual, es exclusivamente hepático-biliar. Se estima en unos 30 minutos tras la inyección intravenosa de ICG (Figura 6).

El dibujo fluorescente de la vía biliar permite, en colecistectomías complejas, la mayor parte de ellas enmarcadas en cirugía de urgencias,

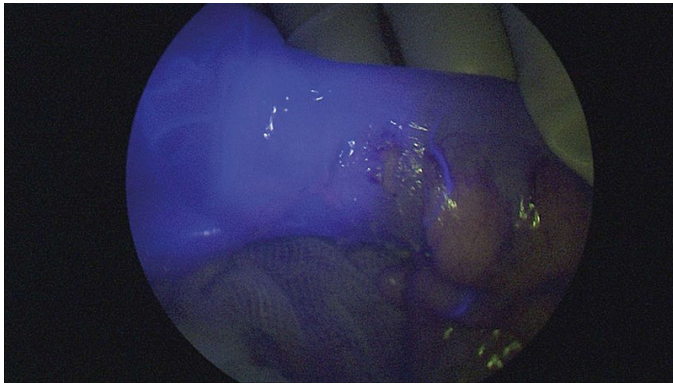


Figura 6
TAC: diverticulitis aguda complicada con aire a distancia (flechas rojas). Grado IIB de la WSES.

evitar daños irreversibles en la vía biliar que requieran de un manejo posterior más agresivo en el mismo acto operatorio. Así mismo, nos permite, en cirugía reglada, reseca tumores hepáticos localizados a nivel central así como los tumores biliares (Klatskin).

Existen publicaciones en la modalidad de revisión sistemática publicada en 2017 en la que se analizan 19 artículos. Se objetivó evidencia de calidad moderada tras la utilización de ICG en cirugía hepatobiliar, sin diferencias significativas con la colangiografía intraoperatoria (RR: 1,16 ; IC 95%: 1,00-1,35).

En un estudio reciente, experimental con siete cerdos, tras la inyección de ICG directamente en la vesícula biliar, se evidenció la superioridad de eficacia con respecto a la inyección intravenosa. El mismo grupo de trabajo ha realizado el mismo proyecto sobre pacientes reales (n=46) con el objetivo de superar los límites de los datos retrospectivos hasta ahora dados (estudio FALCON). A falta aún de la publicación de los mismos, todo apunta a una superioridad en eficacia mediante la inyección intravesicular de ICG (Figura 7).

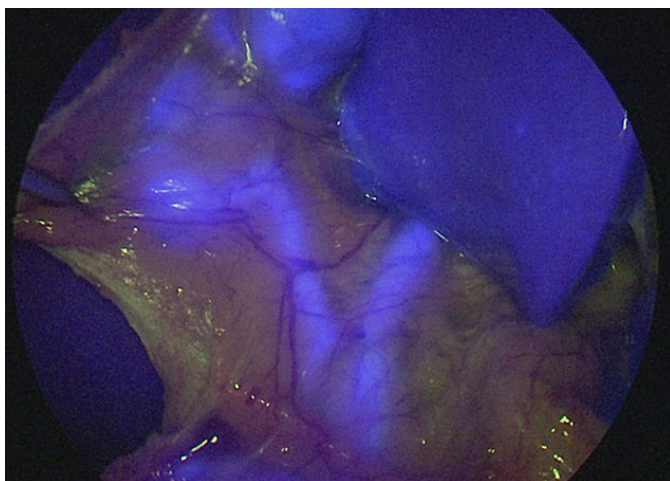


Figura 7
ICG mostrando en el espesor de la grasa, el árbol biliar en sus terminaciones císticas, coledociana y hepática común. Hospital General Básico de Riotinto (Huelva).

CIRUGÍA ESOFAGOGÁSTRICA DE URGENCIAS

El uso potencial del ICG en cirugía esofagogástrica de urgencia se basa en la capacidad para valorar el aporte de sangre tanto a un muñón gástrico remanente o a una anastomosis de urgencia en zona esofagogástrica o gastroyeyunal en gran medida. En la literatura no hay ninguna aportación sobre su uso en cirugía de urgencias, por lo que debemos basar su utilidad en cirugía programada.

Fuga anastomótica esofagogástrica

La fuga anastomótica sigue siendo una complicación frecuente y grave en la cirugía gastrointestinal, con un riesgo particular en las anastomosis realizadas en las partes proximal y distal del tracto gastrointestinal. La tasa media de fuga de una anastomosis gastrointestinal oscila entre un 5-15% para las anastomosis esofágicas. La mortalidad es significativamente mayor en los pacientes que desarrollan una fuga anastomótica.

Basándonos en los últimos estudios (17 estudios en pacientes con intervención quirúrgica programada) nos permite vislumbrar una técnica que aportará grandes ventajas, pero que en este momento tiene unos resultados dispares en la literatura. La heterogeneidad entre los estudios es notable y limita la comparación entre ellos. Tanto las consecuencias quirúrgicas de la evaluación del ICG, los métodos de diagnóstico utilizados para detectar las fugas anastomóticas como la interpretación subjetiva de la intensidad de la fluorescencia varían entre los 17 estudios, lo que la hace inadecuado un análisis detallado. Existe la necesidad de estudios que se centren en cómo revisar las anastomosis cuando la perfusión es insuficiente en la cirugía tanto esofágica como colorrectal. Tres estudios concluyeron que la evaluación de la perfusión con ICG redujo significativamente el riesgo de fuga anastomótica en comparación con los controles históricos sin la evaluación de ICG, la perfusión insuficiente según ICG-FA en el sitio de la anastomosis, o no fugas anastomóticas después de la revisión de perfusión insuficiente. Un estudio no encontró diferencias en la tasa de fuga anastomótica entre el grupo control y el grupo ICG.

La evaluación intraoperatoria de la perfusión intestinal le brinda al cirujano la oportunidad de individualizar la cirugía y asegurar un suministro de sangre suficiente para la anastomosis. Hasta este punto no existe un estándar de oro en la evaluación intraoperatoria de la perfusión intestinal. En la práctica clínica, los cirujanos verifican la viabilidad del intestino mediante una inspección general del color intestinal, la pulsación palpable y el sangrado del borde cortado. Sin embargo, la inspección bruta no es un método validado. Un estudio previo ha demostrado que la capacidad del cirujano para predecir la fuga de anastomosis en cirugía gastrointestinal mediante inspección general es inexacta, con una sensibilidad del 61,3% y una especificidad del 88,5%. Se necesita una herramienta adecuada y objetiva para evaluar la perfusión intestinal durante la cirugía, ya que esto permitiría al cirujano optimizar la perfusión cuando sea insuficiente y potencialmente reducir la tasa de fuga anastomótica.

Con los nuevos avances en el campo de la fluorescencia quirúrgica parece que tendremos herramientas para objetivar este flujo de sangre a la anastomosis y así poder disminuir la tasa de fuga anastomótica.

Reconstrucción esofagogástrica

Durante la reconstrucción del esófago con un tubo gástrico, el factor más importante para evitar la fuga anastomótica es asegurar que el tubo esté bien perfundido con correcta vascularización. Es más probable que el extremo proximal del tubo gástrico sea propenso a la hipoperfusión sanguínea, más que el extremo distal, ya que se encuentra más alejada de la única arteria de alimentación, la arteria gastroepiploica derecha.

Varios informes han descrito la utilidad de la angiografía de fluorescencia ICG durante la reconstrucción del tubo gástrico.

Sobre la base de la evidencia obtenida hasta el momento, llegamos a la conclusión que si se realiza una anastomosis en el área confirmada mostrando una mejora dentro de los sesenta segundos mediante angiografía de fluorescencia ICG, se puede considerar resultado óptimo. Además, se puede evitar la necrosis del tubo gástrico si se extirpa cualquier área que muestre un tiempo de aumento superior a noventa segundos o si hay nula captación del ICG. La aplicación de la regla de los noventa segundos mediante el uso de la angiografía por fluorescencia ICG es segura y efectiva para decidir el sitio de la anastomosis esofagogástrica.

Viabilidad del contenido en hernia hiatal

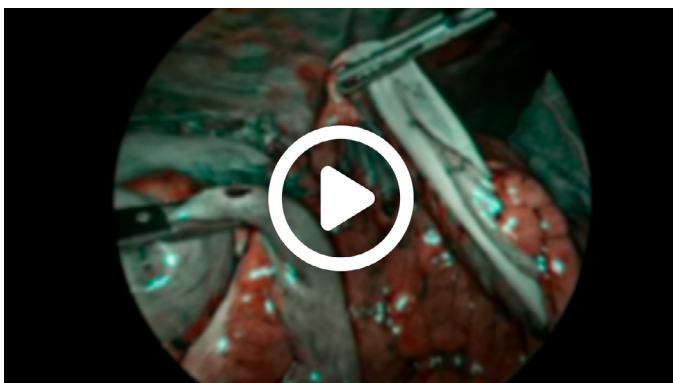
Actualmente la endoscopia es la técnica más sensible y específica para el diagnóstico de las enfermedades esofagogastroduodenales. En situaciones de urgencia, sin embargo, la TAC es la prueba más útil. La técnica quirúrgica de la cirugía de urgencias de la hernia de hiato no está claramente establecida. La compresión de la luz esofágica justifica la disfagia o vómitos que puede presentar el paciente en urgencias, junto con posible hematemesis. Debido a su empeoramiento y al riesgo de estrangulación la posible intervención debe plantearse al diagnosticarse la hernia hiatal con contenido de forma urgente, y si existe sospecha de complicaciones, no se debe demorar. Los signos clínicos de empeoramiento (alteraciones hidroelectrolíticas, aumento de reactantes de fase aguda, febrícula y vómitos con restos hemáticos o en poso de café) apoyado por las imágenes radiológicas deben ser suficientes para indicar la intervención quirúrgica. En caso de que el paciente esté estable y el centro disponga de ello, una endoscopia oral está indicada para comprobar la viabilidad de la mucosa, el grado de afectación de la hernia y la posibilidad de vaciar el contenido gástrico. Pero como hemos mencionado anteriormente, si el paciente muestra inestabilidad hemodinámica y existen signos de alarma, la

intervención no debe demorarse por el riesgo de isquemia gástrica. En este sentido la valoración intraoperatoria con infusión de ICG intravenoso nos puede ayudar a valorar la viabilidad del contenido herniado, ya que la volvulación puede acarrear consigo zonas isquémicas que pasen desapercibida a la exploración macroscópica.

No hay literatura en este respecto, pero pensamos que según lo mencionado anteriormente sobre el uso de ICG, puede ser otra herramienta más a tener en cuenta en cirugía de urgencia de la hernia hiatal complicada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Famille Liot, Michela Assalino, Nicolas Christian Buchs, Boris Schiltz, Jonathan Douissard, Philippe Morel, Frédéric Ris Does near-infrared (NIR) fluorescence angiography modify operative strategy during emergency procedures? *Surg Endosc.* 2018; 32(10): 4351–4356.
2. Karampinis I, Ronellenfitsch U, Mertens C, Gerken A, Hetjens S, Post S, Kienle P, Nowak K. Indocyanine green tissue angiography affects anastomotic leakage after esophagectomy. A retrospective, case-control study. *Int J Surg.* 2017 Dec;48:210-214.
3. Ishige F, Nabeya Y, Hoshino I, Takayama W, Chiba S, Arimitsu H, Iwatate Y, Yanagibashi H. Quantitative Assessment of the Blood Perfusion of the Gastric Conduit by Indocyanine Green Imaging. *J Surg Res.* 2019 Feb;234:303-310.
4. Degett TH, Andersen HS, Gögenur I. Indocyanine green fluorescence angiography for intraoperative assessment of gastrointestinal anastomotic perfusion: a systematic review of clinical trials. *Langenbecks Arch Surg.* 2016 Sep;401(6):767-75.
5. Murawa D, Hünerbein M, Spychala A, Nowaczyk P, Polom K, Murawa P (2012) Indocyanine green angiography for evaluation of gastric conduit perfusion during esophagectomy—first experience. *Acta Chir Belg* 112(4):275–280
6. Herwintter DA (2012) Transanal near-infrared imaging of colorectal anastomotic perfusion. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 22(5):433–436
7. Boni L, David G, Mangano A et al (2015) Clinical applications of indocyanine green (ICG) enhanced fluorescence in laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 29(7):2046–2055
8. Pacheco PE, Hill SM, Henriques SM, Paulsen JK, Anderson RC (2013) The novel use of intraoperative laser-induced fluorescence of indocyanine green tissue angiography for evaluation of the gastric conduit in esophageal reconstructive surgery. *Am J Surg* 205(3):349–352, discussion 352–343
9. Díez Ares JÁ, Peris Tomás N, Estellés Vidagany N, Perriáñez Gómez D. Gastric necrosis secondary to strangulated giant paraesophageal hiatal hernia. *Rev Esp Enferm Díg.* 2016 Aug;108(8):498-500.
10. Shimada Y, Okumura T, Nagata T et al (2011) Usefulness of blood supply visualization by indocyanine green fluorescence for reconstruction during esophagectomy. *Esophagus* 8(4):259–266
11. Gila-Bohórquez A, Gómez-Menchero J, García-Moreno JL, Suárez-Grau JM, Guadalajara-Jurado JF. Utility of indocyanine green for intraoperative localization of ureter in complex colorectal surgery. *Cir Esp.* 2018 Sep 18. pii: S0009-739X(18)30213-6.



Acceder al vídeo