

# Aplicaciones de la Tomografía Computada Multidetector en el Estudio del Intestino Delgado

Paula Csendes G., Álvaro Sanhueza S., Hernán Aldana V.

*Centro de Imagenología, HCUCh.*

## RESUMEN

El estudio radiológico del intestino delgado ha sido históricamente difícil debido a sus complejas características anatómicas. El desarrollo de la Tomografía Computada (TC) ha revolucionado el estudio de la patología abdominal en general y en la actualidad, gracias a la Tomografía Computada Multidetector (TCMD) es posible la caracterización de la mayor parte de los trastornos que afectan al intestino delgado. En la obstrucción intestinal la TCMD permite determinar con claridad el sitio exacto de la obstrucción, e identificar sus complicaciones intra abdominales. La enteroclisia por tomografía computada recientemente desarrollada es un método ambulatorio y bien tolerado que ha demostrado ser de extraordinaria ayuda para la identificación y caracterización de las neoplasias de intestino delgado, la enfermedad de Crohn y el estudio de la obstrucción intestinal incompleta. Finalmente el desarrollo de la angiografía por tomografía computada permite estudiar la isquemia mesentérica tanto del punto de vista vascular como de sus consecuencias en la pared intestinal y demás órganos intra abdominales en un mismo tiempo.

## SUMMARY

*The radiological study of small intestine has been historically difficult due to its complex anatomical characteristics. Development of Computed Tomography (CT) has revolutionized the study of the abdominal pathology in general. Now thanks to Multidetector Computed Tomography (MDCT) is possible the characterization of the pathology that affect the small intestine. In the intestinal obstruction the MDCT allows to clearly determine the exact site of the obstruction and identify its intra abdominal complications. Recently development of enteroclysis for computed tomography is an ambulatory well tolerated method that has shown the extraordinary help for identification and characterization of small intestine neoplasias, Crohn disease and study of incomplete intestinal obstruction. Finally, the development of computed tomography angiography allows to study mesenteric ischemia as much as the vascular point of view and its consequences in the intestinal wall and other abdominal organs at the same time.*

## INTRODUCCIÓN

El estudio por imágenes del intestino delgado ha sido históricamente difícil, debido a sus complejas características anatómicas. Es una estructura tubular delgada, larga y tortuosa, de pared muy fina. Cambia constantemente de posición debido a su peristaltismo y a los movimientos respiratorios, está inmerso

en la cavidad peritoneal, ocupando gran parte del abdomen y su verdadera ubicación no siempre es predecible. Su aparato de sujeción, el mesenterio, presenta una compleja vascularización. Además, el intestino delgado se encuentra distante de las puertas de entrada de los endoscopios y de los medios de contraste radiológicos, los que no siempre logran abarcarlo completamente.

Para dificultar más las cosas, las enfermedades del intestino delgado son poco frecuentes, sus manifestaciones iniciales son sutiles y pueden comprometer solo cortos segmentos intestinales, haciendo que pasen inadvertidas.

En estas condiciones el método de estudio ideal del intestino delgado debe:

- Abarcar gran parte del abdomen e incluso ser capaz de ir más allá de sus límites, para estudiar al intestino delgado en toda su extensión.
- Entregar información de las características de la mucosa.
- Caracterizar todo el espesor parietal, e incluso del mesenterio y su vascularización.

En la actualidad la endoscopia y la cápsula endoscópica son capaces de caracterizar detalladamente la mucosa intestinal, pero el resto de la pared y las estructuras adyacentes no pueden ser analizados. El estudio radiológico convencional del intestino delgado con medio de contraste baritado por vía oral y fluoroscopia (tránsito de intestino delgado) entrega información indirecta sobre el estado de la mucosa basándose en el llene luminal, mientras que el grosor parietal y las alteraciones circundantes deben ser inferidos de acuerdo a los signos radiológicos presentes.

En el presente trabajo se describen las características básicas de la Tomografía Computada Multidetector (TCMD) que ha permitido grandes progresos en el estudio de la patología del intestino delgado, con énfasis en su aplicación más reciente, la enteroclisia por tomografía computada.

### **LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA MULTIDETECTOR TCMD PARA EL ESTUDIO DEL INTESTINO DELGADO**

La TCMD es la forma más avanzada de TC Helicoidal y genera las imágenes a partir de la adquisición de un volumen corporal, gracias a la utilización de 4 ó más filas de detectores al

mismo tiempo. Al aumentar el número de detectores se puede realizar cortes más finos (de alrededor de 1 mm de espesor), y al mismo tiempo, recorrer una mayor longitud del paciente durante cada rotación del tubo de rayos X. Debido a la alta velocidad de los equipos actuales se puede estudiar abdomen y pelvis en menos de 10 segundos, lo que permite a la mayoría de los pacientes realizar una apnea y así evitar los artefactos por movimiento respiratorio. Asimismo, el corto tiempo necesario para adquirir las imágenes reduce los artefactos originados en el peristaltismo intestinal<sup>(1)</sup>.

La adquisición de la información como un volumen del segmento corporal explorado, hace posible la reconstrucción de las imágenes en todos los planos del espacio (reconstrucciones multiplanares), facilitando la evaluación de las estructuras complejas, como el tubo digestivo, y aumentando el grado de certeza diagnóstica<sup>(2)</sup>.

La TC de abdomen y pelvis clásicamente utiliza medio de contraste positivo (que atenúa los rayos X y se ve blanco en las imágenes) para contrastar el intestino delgado. Generalmente se trata de medio de contraste yodado hidrosoluble administrado por vía oral, el que tiene la finalidad primaria de distinguir claramente las asas intestinales de posibles colecciones líquidas y masas intra abdominales. También permite demostrar fístulas o lesiones del tubo digestivo al observar la salida del contraste desde las asas. Sin embargo, el medio de contraste positivo no logra una adecuada distensión del intestino delgado y no permite definir con claridad las características de la pared intestinal ni su realce tras la administración de contraste, por lo que alteraciones focales de origen vascular, inflamatorio o neoplásico son fácilmente pasadas por alto (Figura 1a). Ello hace de la TC de abdomen y pelvis convencional un método insuficiente para el estudio intestinal. Si se desea estudiar dirigidamente el intestino

delgado, el Hospital Clínico de la Universidad de Chile actualmente dispone de un tomógrafo computado multidetector Siemens Somatom Sensation 40 que permite realizar 3 técnicas muy parecidas entre sí (todas utilizan medio de contraste yodado intravenoso y exploran el abdomen desde el diafragma hasta el pubis), pero que se diferencian fundamentalmente en la necesidad de distender el lumen del intestino delgado. Éstas son la TCMD de abdomen y pelvis sin contraste oral, la enteroclisís por TC (Figura 1b) y la angiografía abdominal por TC (también llamada angioTAC).

### 1. TCMD ABDOMINAL Y DE PELVIS SIN CONTRASTE ORAL

La patología de intestino delgado que por definición se estudia sin administrar medio de contraste al tubo digestivo, es la obstrucción intestinal, debido a dos causas fundamentales: primero, el paciente obstruido no tolera

la ingestión de un gran volumen de líquido y segundo, la distensión espontánea del intestino delgado por líquido y gas, debido a la obstrucción, permite caracterizarlo adecuadamente con TCMD.

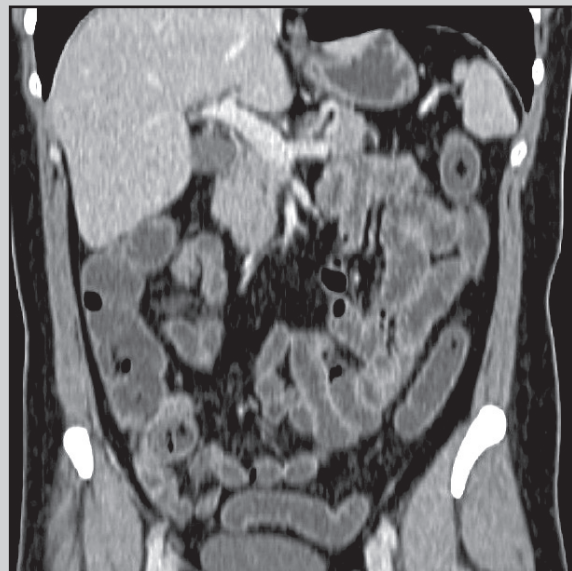
Aunque en el diagnóstico de la obstrucción intestinal son fundamentales la historia clínica y la radiografía simple de abdomen, éstos frecuentemente son insuficientes no sólo en el diagnóstico, sino también en su caracterización. La TCMD puede determinar si existe obstrucción intestinal o no, dónde se encuentra ésta, cuál es su causa y cuáles son las complicaciones de la obstrucción, como la perforación intestinal. Además, permite hacer el diagnóstico diferencial con gran número de causas de abdomen agudo en el mismo examen.

La TCMD permite la realización de reconstrucciones multiplanares que facilitan la identificación del punto de obstrucción y la

**Fig. 1 Reconstrucciones coronales de TC de abdomen.**



**a)** TCMD con administración de contraste yodado por vía oral. Se distinguen claramente las asas intestinales; sin embargo, la pared intestinal prácticamente no es visible.

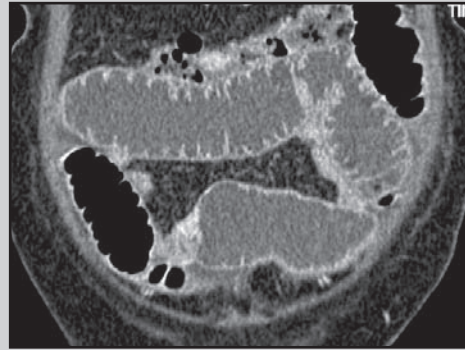


**b)** Enteroclisís por TC. El contraste administrado a las asas intestinal es agua, lo que permite una mejor caracterización parietal.

**Fig. 2** Paciente con obstrucción de yeyuno distal por metástasis de cáncer de mama.



**a)** Se observa marcada dilatación de intestino delgado con abrupta estenosis circunferencial que realza intensamente.



**b)** Reconstrucción coronal en que se confirma el cambio de calibre abrupta en el yeyuno.

determinación de su etiología (Figuras 2a y 2b).

## 2. ENTEROCLISIS POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA TC

La enteroclisia por TC es un método de estudio del intestino delgado recientemente desarrollado gracias a la TCMD, que combina los beneficios de la enteroclisia clásica con los de la TCMD. Se basa en la distensión del intestino delgado con un medio de contraste neutro (que atenúa moderadamente los rayos X y se ve gris en las imágenes) que permite observar claramente el realce parietal al administrar medio de contraste yodado intravenoso. Este objetivo se logra administrando entre 1500 y 2000 ml de agua a través de una sonda nasoenteral ubicada en el ángulo de Treitz, 15 minutos antes de realizar la TCMD.

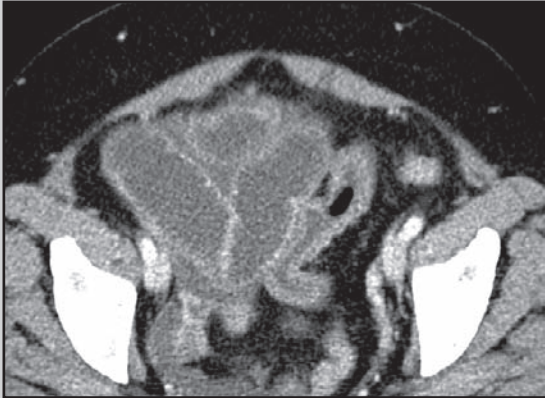
El estudio se hace en forma ambulatoria, requiere de 6 horas de ayuno y solo provoca leves molestias al paciente durante la instalación de la sonda nasoenteral, que se lleva a cabo unos minutos antes de la TC y se retira inmediatamente después de ésta. Además se administra 10 mg de escopolamina intravenosa para evitar artefactos debidos al peristaltismo intestinal. En total, el estudio se extiende por alrededor de 30 minutos.

La adecuada distensión y contraste parietal del intestino delgado así obtenida, asociado a la alta resolución espacial de la TCMD, permiten detectar gran número de enfermedades intestinales independientes de su localización (intraluminal, intramural o extramural), con una sensibilidad de hasta 100% y una especificidad de 95%<sup>(3)</sup>.

Las principales indicaciones de la enteroclisia por TC son:

- 1. Enfermedad de Crohn:** a diferencia de la TC de rutina que se utiliza para la detección de las complicaciones extraintestinales de la enfermedad de Crohn, la enteroclisia por TC permite visualizar con claridad la inflamación de la pared intestinal, caracterizada por aumento del realce con contraste, estratificación y engrosamiento mural (Figura 3). Además se puede demostrar la congestión vascular y los cambios inflamatorios mesentéricos. Se ha sugerido que este método debería ser el inicial para el estudio de los pacientes en que se sospechan complicaciones de la enfermedad de Crohn<sup>(4)</sup>, ya que además permite identificar segmentos estenóticos, trayectos fistulosos y colecciones.
- 2. Neoplasias intestinales:** la enteroclisia por TC permite detectar más tumores que el tránsito de intestino delgado y la endoscopia, logran-

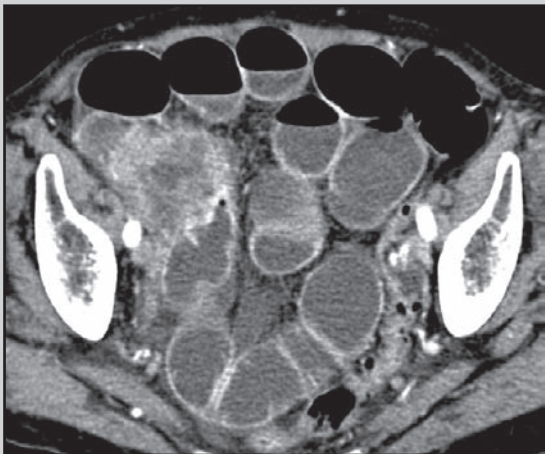
**Fig. 3** Paciente con enfermedad de Crohn de intestino delgado.



En que se observa engrosamiento parietal segmentario con estratificación, dilatación de asas proximales y leve cantidad de líquido libre.

dose la identificación de lesiones de hasta 5 mm de diámetro<sup>(3)</sup>. Adicionalmente, al tratarse de un estudio abdomino-pelviano, es posible identificar signos de diseminación neoplásica, como adenopatías mesentéricas y retroperitoneales y metástasis hepáticas. Se ha descrito una sensibilidad de 84% y una especificidad de 96% para la detección de neoplasias del intestino delgado<sup>(5)</sup> (Figura 4).

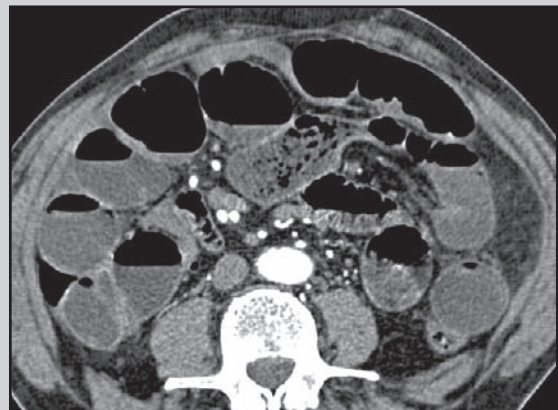
**Fig. 4** Paciente con obstrucción de ileon distal por cáncer de colon que compromete la válvula ileocecal.



Se observa moderada dilatación de asas intestinales proximales a una masa sólida heterogénea que realza con contraste.

- 3. Obstrucción intestinal parcial o de bajo grado:** en los pacientes en que se sospecha una estenosis intestinal de larga evolución, la distensión del intestino proximal gracias a la enterocclisis facilita la identificación de la zona de transición, permitiendo caracterizar la ubicación, extensión y causa de la obstrucción (Figura 5).
- 4. Enfermedad celíaca:** también se ha descrito el uso de la enterocclisis por TC en la enfermedad celíaca refractaria, ya que permite identificar complicaciones como linfoma intestinal y yeyunoileítis ulcerativa<sup>(3)</sup>.

**Fig. 5** Paciente con obstrucción intestinal incompleta por bridas postoperatorias.



Se observa dilatación de asas y cambio de calibre de yeyuno distal con estenosis sin alteraciones evidentes en la pared intestinal.

### 3. ANGIOGRAFÍA POR TC DE ABDOMEN Y PELVIS

La tecnología multidetector ha permitido desarrollar la angiografía por TC gracias a su gran velocidad de exploración y alta resolución espacial, logrando obtener imágenes arteriales y venosas de todo el abdomen, administrando un solo bolo de contraste yodado intravenoso. Estas imágenes además son tridimensionales y no bidimensionales como la angiografía convencional y permiten caracterizar no sólo las

estructuras vasculares, sino también los demás órganos intraabdominales.

Así se puede caracterizar como nunca antes la vascularización mesentérica arterial y venosa, identificando la presencia de ateromatosis, embolías o trombosis y las consecuencias de la isquemia en las asas intestinales. Es posible determinar la extensión y la severidad de la injuria, observando ausencia de realce parietal tras la administración del contraste intravenoso, engrosamiento y hemorragia parietal, presencia de neumatosis intestinal, ascitis, neumoperitoneo y signos de perforación intestinal<sup>(6)</sup>.

La angiografía por TC de abdomen y pelvis para el estudio de la isquemia mesentérica aguda se realiza sin medio de contraste por vía oral ya que los pacientes, generalmente graves, no están en condiciones de recibirlo. En caso de pacientes que toleren la ingestión de líquido, como los casos de angina mesentérica, pueden administrarse 1000 ml de agua por vía oral 30 minutos antes del examen para una mejor caracterización de la pared intestinal.

## CONCLUSIÓN

Por muchos años el estudio radiológico de yeyuno e íleon ha girado en torno al tránsito de intestino delgado, cuyas limitaciones en la identificación de lesiones focales o cambios parietales sutiles dejaban sin diagnóstico preoperatorio a un número importante de pacientes. La TC primero y actualmente la TCMD, han cambiado la perspectiva de estudio del intestino delgado, no sólo en la caracterización de la obstrucción y la isquemia intestinales, sino que actualmente para el estudio de la mayoría de sus enfermedades, tanto inflamatorias como neoplásicas.

Con la progresiva disponibilidad de la TCMD creemos que la enteroclisia por TC será la primera y muchas veces la única herramienta que necesitarán el gastroenterólogo y el cirujano digestivo, además de los estudios endoscópicos, para caracterizar al intestino delgado, ya que se trata de un método rápido y bien tolerado que además permite estudiar abdomen y pelvis en su conjunto.

## REFERENCIAS

1. Patak MA, Mortelet KJ, Ros PR. Multidetector row CT of the small bowel. *Radiol Clin N Am* 2005;43:1063-77.
2. Jaffe TA, Martin LC, Thomas J, Adamson AR, DeLong DM, Paulson EK. Small-bowel obstruction: coronal reformations from isotropic voxels at 16-section multi-detector row CT. *Radiology* 2005;238:135-42.
3. Turetschek K, Shober E, Wunderbaldinger P. Findings at helical CT-enteroclysis in symptomatic patients with Crohn disease: correlation with endoscopic and surgical findings. *J Comput Assist Tomogr* 2002;26:488-92.
4. Boudiaf M, Jaff A, Oyer P, Bouhnik Y, Hamzi L, Rymer R. Small-bowel diseases: prospective evaluation of multi-detector row helical ct enteroclysis in 107 consecutive patients. *Radiology* 2004;233:338-44.
5. Pilleul F, Penigaud M, Milot L, Saurin J-C, Chayvialle J-A, Valette P-J. Possible small-bowel neoplasms: contrast-enhanced and water-enhanced multidetector CT enteroclysis. *Radiology* 2006;241:796-801.
6. Weisner W, Khurana B, Ji H, Ros PR. CT of acute bowel ischemia. *Radiology* 2003;226:635-50.

### CONTACTO

Dra. Paula Csendes González  
Centro de Imagenología  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 978 8412  
E-mail: pcsendes@manquehue.net

