

# Examen del tubo digestivo

Azahara Gallego Ferreras, Marina Cisneros Guzman y Patricia Pérez Mateos

---

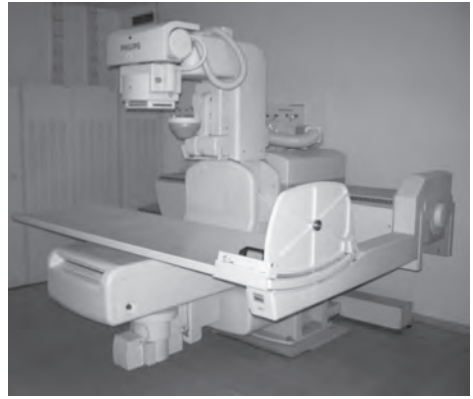
## 1. APARATOS RADIOLÓGICOS

---

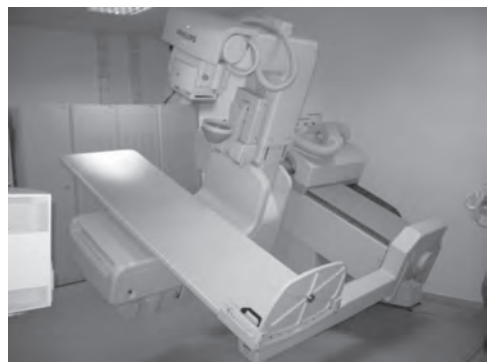
Actualmente se tiende a digitalizar todo lo relacionado con la radiología y los telemandos no iban a ser menos. Un **telemando digital** nos da un montón de opciones con las que se obtienen estudios del aparato digestivo, entre otras técnicas especiales, con un montón de imágenes de gran calidad, menor tiempo de exposición y menor dosis para el paciente.

Un equipo básico para el estudio del tubo digestivo debe tener:

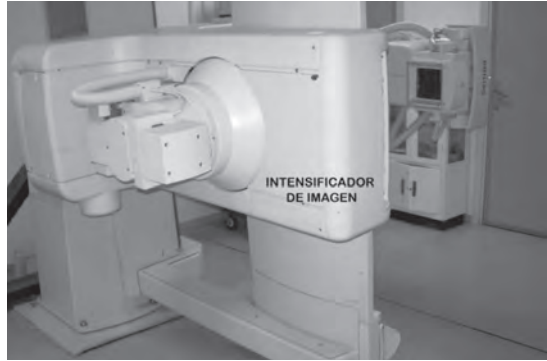
- Un tubo de rayos X y colimador.
- Generador de rayos X.
- Una mesa basculante a motor.
- Intensificador de imagen.
- Monitores de televisión.
- Consola de mandos y pantallas.
- Accesorios de colocación del paciente.



El equipo de Rx para el estudio del tubo digestivo dispondrá de movimientos que permitan la adquisición de múltiples proyecciones con apenas movimiento del paciente. Se podrá mover en todas direcciones, inclinarlo, ponerlo vertical, tendrá opciones de tomografía, compresión y fluoroscopia, control automático de exposición y cálculo de la dosis de radiación recibida por el paciente.



- El tubo de rayos será de alta potencia entre 50-100 Kw con ánodo rotatorio.
- El colimador será automático y equipado con iluminación del campo, diafragma automático para ajustar el campo de luz de centrado al campo de radiación y diferentes filtros.



El intensificador de imagen suele ser multimodalidad de 12 o 15 pulgadas.

Y los monitores de televisión. tendrán ajuste de brillo y contraste automático y pantallas LCD.

En la sala de examen además habrá un monitor para visualizar las imágenes que se van obteniendo del estudio.



En la sala de control también habrá:

- Una consola de exámenes donde van saliendo los datos del paciente, etc. Normalmente conectada al RIS (Radiological Information System) que proporcionará la lista de trabajo. Ésta consola también dispone de los

botones de encendido y apagado del equipo, así como la información de la dosis etc.

- Consola del equipo en la que se encuentran los mandos de movimiento de la mesa, subida y baja del tubo, inclinación, compresión, filtros, zoom, etc.
- Un monitor en el que se ven las imágenes que se van obteniendo durante el estudio. Éste también tendrá la opción de cambiar de pantalla a una en la que estén las opciones de postprocesado, transferencia e impresión de imágenes.
- Consola pequeña con la que se controlan las imágenes del estudio, que se encuentran en la memoria intermedia, ver varias a la vez o volver a la que nos interesa.
- Algunos equipos también incluyen un mando a distancia con el que revisar las imágenes tomadas.
- Teclado y ratón.
- Un disparador manual y otro para el pie. El manual está provisto de pre-disparo, para rotar el tubo, y disparar. Y el disparador de pedal dispone de escopia y disparo normal. La escopia también es posible modificarla pudiendo ser continua o por impulsos de modo que una escopia de alta velocidad tendrá muchos impulsos y se dará más dosis al paciente y una escopia de baja velocidad tendrá pocos impulsos y generará dosis menores.

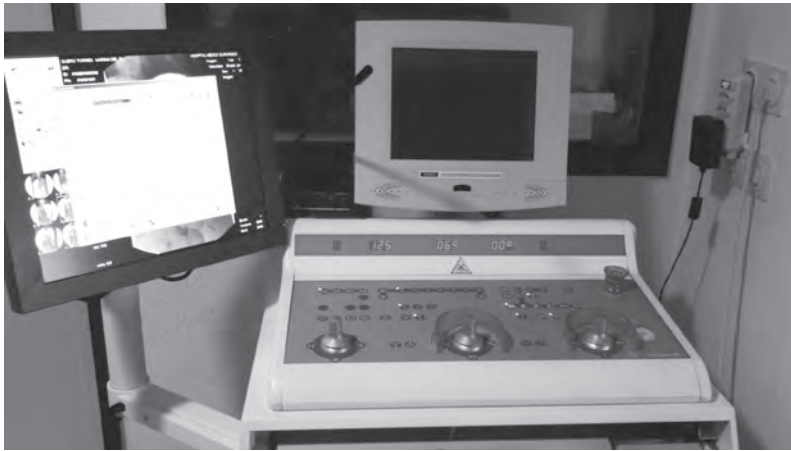


Disparador manual.



Disparador de pedal.

- Estos aparatos puedes llegar a obtener imágenes a una velocidad de entre 0.5 y 30 imágenes por segundo.
- Utilizan una matrix de 512 x 512 o de 1024 x 1024.
- Hay muchos accesorios que pueden acoplarse al equipo para tener opciones de realizar más estudios como por ejemplo soportes para piernas, para histerosalpingografía, soporte para brazos, para hacer cateterismos, soporte para botellas de infusión, para urografías, etc.



Monitor de imágenes y consola de mandos.

### 1.1. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.

Para encender el equipo se pulsará el botón de encendido que se encuentra en la consola de examen. El equipo realizará una autocomprobación y aparecerá la pantalla de arranque.

La posición del paciente sobre la mesa puede variar. Ésta decisión será según el criterio clínico y con respecto a la posición que se elija se realizarán los movimientos del tubo para obtener las imágenes. La posición predeterminada es con los pies del paciente hacia la derecha.

La altura de la mesa también se puede modificar, para facilitar el acceso del paciente a la camilla. Éste movimiento se consigue manteniendo el interruptor de movimiento pulsado continuamente, al igual que el poner la mesa en posición vertical. La columna y la mesa pueden llegar a inclinarse desde 90° cabeza arriba hasta - 90° cabeza abajo. En caso de que la columna se encuentre cerca del suelo o del techo el sistema detiene la inclinación para evitar la colisión del intensificador de imagen con el suelo o el tubo con el techo.

A la vez que se inclina la columna y la mesa, el equipo se desplaza automáticamente hacia arriba para evitar el choque del estativo con el suelo y a la inversa.

El tubo de rayos X también tiene una gran variedad de posiciones, pudiéndose angular.

La ventana de visualización del monitor se desplaza en la misma dirección que la palanca de mando de la adquisición de modo que si la palanca se mueve en dirección contraria al operador la columna se desplaza a la izquierda. Si se mueve la palanca en dirección al operador la columna se desplaza a la derecha. Si la palanca se mueve hacia la izquierda, la columna se desplaza hacia el operador y si la palanca se mueva hacia la

derecha, la columna se aleja del operador. También existe una opción en la que el equipo se mueve en la misma dirección en la que muevas la palanca.

Los exámenes se programan a través de la conexión con un sistema RIS o mediante la introducción de los datos en una lista de exámenes planificados de la consola de examen.

La planificación puede realizarse en cualquier momento, introduciendo los datos a través del teclado o seleccionando el paciente con el botón correspondiente. Para una identificación correcta del paciente será necesario introducir nombre, número de historia, fecha de nacimiento y sexo. El equipo también nos da la opción de elegir el tamaño del paciente desde bebé, niño, paciente normal, adulto grande o adulto muy grande, así se automatiza la dosis para cada paciente según el tamaño.

Una vez realizados los estudios se pueden guardar en un sistema de carpetas que queda en el disco duro temporalmente y también se pueden pasar al PACS, de manera que los estudios están organizados y ocupan menos espacio.

Realización de un estudio:

- Encender el sistema.
- Seleccionar al paciente de la lista.
- Colocar al paciente y al haz de rayos X.
- Seleccionar la posición del paciente.
- Seleccionar la escopia pulsada. Ésta escopia controlada por impulsos permite reducir considerablemente la dosis sin afectar a la calidad de la imagen mediante un sistema de control que regula los KV, mA y tiempo en un solo pulso.
- Pulsar el botón para activar los rayos X.
- La imagen aparece en el monitor y ésta imagen puede guardarse en cualquier momento de su visualización en la pantalla.
- Dejar de pulsar el botón para dejar de dar rayos X.

Una vez terminado el estudio se pueden visualizar las imágenes mediante los botones de la consola pequeña de visualización.

Se pueden ver con una revisión rápida de las imágenes del último paciente o buscando la carpeta del paciente que se quiera visualizar. Se pueden ver imágenes individuales o una secuencia de imágenes.

También se puede realizar el post-proceso de las imágenes haciendo ajustes en ellas, ampliaciones, reducción, panorámicas, colimación, ver las imágenes en mosaico, rotación, variación del brillo, contraste e impresión de las imágenes.

Una vez terminado el estudio se apaga el equipo en el botón "apagar" de la consola de examen.

## 2. MEDIOS DE CONTRASTE

---

Los medios de contraste utilizados en radiodiagnóstico pueden clasificarse de la siguiente manera:

Positivos, son aquellos que aumentan la radioopacidad de las estructuras que se estudian. Se suelen ver blancos en la imagen. Éstos a su vez se dividen en:

- **YODADOS**, son sustancias con número atómico elevado y alta densidad. Pueden ser iónicos, de gran osmolaridad o no iónicos, de baja osmolaridad como el ioexol.

Los contrastes iodados pueden ser:

- Hidrosolubles, solubles en agua, los más usados, se administran por vía directa, intra-venosa (1-3 ml/kg de peso), oral o digestiva y son eliminados por vía renal.
- Liposolubles, son más viscosos y no pueden administrarse por vía intra-vascular, se utilizan en linfografía.

- **BARITADOS**, son sustancias como el sulfato de bario, también con alto número atómico y alta densidad. Son los que se utilizan para los estudios del tubo digestivo, administrados por vía oral o rectal.

No se absorben ni alteran la función fisiológica. Se eliminan por vía rectal y nunca deben administrarse en caso de sospecha de perforación intestinal ya que al no absorberse, si pasan al peritoneo, podrían producir una peritonitis.

Negativos, son aquellas sustancias que disminuyen la radioopacidad. Tienen baja densidad y bajo número atómico. Son el Oxígeno y el CO<sub>2</sub>.

Se utilizan junto con el Bario en la técnica del doble contraste.

El contraste más adecuado será aquel que tenga:

- Mayor concentración de yodo.
- Mayor solubilidad.
- Baja osmolaridad.

Es decir un contraste YODADO HIDROSOLUBLE NO IÓNICO ya que está demostrado que son los que menos reacciones alérgicas producen.

Cualquier contraste que se utilice en radiodiagnóstico tiene que cumplir 4 cualidades:

1. Tener un número atómico (Z) diferente al de las estructuras que se quieren estudiar para poder producir diferencias de contraste entre estructuras muy parecidas.
2. Tiene que estar preparado en una forma adecuada a su vía de administración.
3. Tiene que ser inocuo.
4. De fácil eliminación.

## 2.1. TIPOS DE CONTRASTES.

Los contrastes utilizados en el estudio del tubo digestivo son:

1. Bario, para el estudio de esófago, estómago y duodeno, intestino delgado e intestino grueso.
2. Yodo, para el estudio de vías biliares, vesícula biliar, páncreas, glándulas salivales y en caso de que exista sospecha de perforación intestinal.



Vasos de Bariograf para estudio del esófago.



Enema de bario para estudio.



Tránsito intestinal del colon.

### 2.1.1. Barigraf.

Contraste compuesto por sulfato de bario presentado en forma de polvo para preparación extemporánea. Viene en un envase de 570 g. y con una cánula aséptica siliconada que se introduce por el ano para el estudio del colon y en unos vasos de 450 g. para el estudio del esófago y el intestino delgado (tránsito intestinal) que se ingiere por la boca.

Opacifica el tracto digestivo inferior en radiografías de contraste sencillo y doble contraste.



No debe utilizarse en caso de sospecha de perforación u obstrucción de cualquier tramo del tracto gastrointestinal.

Se recomienda el uso de laxantes salinos, especialmente en pacientes propensos al estreñimiento.

No se conocen incompatibilidades al uso de estos preparados.

La dosis a utilizar queda a criterio del radiólogo, de acuerdo con el tipo de examen a realizar.

Para la preparación hay que añadir una pequeña cantidad de agua caliente y agitar. (si el agua estuviera fría provocaría un aumento del peristaltismo que no sería bueno para las imágenes del estudio, ya que quedarían borrosas por el movimiento).el agua se añade hasta obtener la concentración deseada. Si se quiere realizar un estudio de doble contraste se puede añadir aire.

### 2.1.2. Gastrografin.

Medio de contraste yodado radiológico para la obtención de imágenes del tracto gastrointestinal.

Es apto tanto para la administración oral como para el uso rectal, puede utilizarse generalmente en las mismas indicaciones que el sulfato de bario.

La dosis depende de la técnica de exploración y de la edad del paciente.

En adultos y niños desde 10 años se necesitan:

- Para una radiografía de estómago 60 ml.
- Para un tránsito gastro-intestinal 100 ml.

En niños menores de 10 años se necesitan:

- 15-30 ml. Diluidos en agua.

Empleo rectal:

- Para adultos se diluye el contraste en 3-4 veces la misma cantidad de agua.
- Para niños mayores de 5 años se diluye en proporción 1:4 o 1:5 con agua.
- Para niños menores de 5 años se diluye 1:5.
- Este compuesto se puede utilizar también para el tratamiento del ileo-meconial.

Los tiempos de vaciado del estómago son los mismos que con la papilla de bario. En cambio, la repleción intestinal es más rápida. Cuando se usa gastrografin el tránsito concluye a las 2 horas.

El gastrografin está contraindicado en caso de hipersensibilidad frente a los medios de contraste yodados.

### 2.1.3. Plenigraf.

Es un medio de contraste inyectable que facilita la visualización del sistema renal mediante determinadas técnicas radiográficas: urografía intravenosa, nefrotomografía, cistografía retrógrada.

## 2.2. REACCIONES ADVERSAS AL MEDIO DE CONTRASTE.

Pueden producirse una serie de reacciones alérgicas que se clasificarán según la gravedad:

- **Leves:**  
Se producirán náuseas, vómitos, cefaleas y/o urticaria. Habrá que actuar tranquilizando al paciente, administrando corticoides o antihistamínicos para reacciones en la piel y antieméticos y aspiración en caso de vómitos.
- **Graves:**
  - Generales, enrojecimiento, dolor, urticaria en todo el cuerpo.
  - Respiratorios, broncoespasmo.
  - Cardiovasculares, disminución de la presión arterial, arritmia.

En los casos graves se actuará administrando adrenalina en caso de shock anafiláctico, manteniendo las vías permeables y R.C.P. si fuera necesario.

En el caso del broncoespasmo se proporcionarán broncodilatadores y no está de más ponerle un suero glucosado al paciente para que no se deshidrate.

Factores de riesgo son: edad corta o avanzada, embarazo, cardiopatías, insuficiencia renal (ya que el contraste se elimina por ésta vía y si no funciona bien, no se eliminaría), deshidratación, antecedentes de alergia, etc.

Precauciones, antes de realizar el estudio: preguntar al paciente por posibles reacciones anteriores, pedir siempre el consentimiento por escrito, pinchar al paciente sentado o tumbado por si se marea, dejarle la vía puesta después del estudio por si hubiera reacciones tardías, hablar con él mientras le está entrando el contraste (ya que el acorchamiento de la lengua es uno de los primeros síntomas de la reacción alérgica), administrar la dosis según el peso del paciente y disponer de medios de reanimación y carro de paradas.

## 2.3. PREPARACIÓN DEL PACIENTE.

1. Dieta sin residuos 2 días antes de la exploración, es decir, se abstendrá de tomar pan, leche, fruta, verduras, legumbres, azúcar, dulces, mermeladas y nada de fritos ni grasas.  
Podrá tomar: huevos, carne y pescado a la plancha o hervidos, infusiones (té, manzanilla...) y zumos colados.

2. A las 3 de la tarde del día anterior a la exploración debe comenzar a tomar el preparado "solución evacuante Bohm" con un ritmo aproximado de un sobre cada 20 minutos, hasta tomar 12 sobres.
3. Para preparar la "solución evacuante Bohm" vierta el contenido del sobre en un vaso dosificador y añada agua hasta completar 250 ml. Agítelo hasta que se haya disuelto totalmente el polvo.
4. No tomar nada por boca desde media noche hasta la realización de la exploración, así se evitará la aspiración del contenido gástrico en caso de vómito.

Esta preparación le ocasionará abundantes deposiciones, pero es necesario que lleguen a ser líquidas y transparentes para asegurar que el tubo digestivo está completamente limpio, lo que permitirá realizar un buen estudio.

### 3. ESOFAGOGRAMA

---

Es el estudio radiológico del esófago mediante la administración de un contraste baritado por vía oral.

El material necesario será: contraste de bario, pastillas efervescentes, si se quiere estudio de doble contraste, vaso para beber, pajita para aspirar y que el paciente esté en ayunas.

El estudio comienza con el paciente en bipedestación, colocado un poco oblicuo hacia la derecha para evitar la superposición de la columna con el esófago y el equipo colocado en posición vertical. Se le pide al paciente que comience a beber poco a poco el contraste controlando por escopia. Incluso que mantenga un sorbo en la boca para indicarle en qué momento debe deglutirlo. En el momento que el contraste pase por una zona de interés se realizará la imagen. Hay que asegurarse de coger las zonas alta, media y baja del esófago, en su unión con el estómago. Una vez tomadas las primeras imágenes se tumba el equipo y con él el paciente, de manera que continuaremos el estudio con el paciente en decúbito oblicuo postero- anterior derecho. En esa posición, el paciente volverá a tomar contraste y a partir de ahí se tomarán las imágenes necesarias. Le pediremos que se mueva a un lado y al otro según lo que se quiera ver en el estudio.

Nos centraremos a la altura de D5-D6. Deberá verse el esófago completo desde la faringe hasta el estómago y colocaremos los brazos del paciente de forma que no interfieran en el estudio.

En el estudio de doble contraste se introduce el bario y las pastillas efervescentes todo junto, de manera que el bario se adhiere a las paredes del esófago y el CO<sub>2</sub> estará en la luz del tubo, lo que nos permitirá ver cualquier patología de la misma.

Si se ven niveles, nos indicarán que el paciente se encuentra en bipedestación.



#### 4. ESTUDIO GASTRODUODENAL

---

Es el estudio radiológico del estómago y el duodeno, utilizando para su visualización un contraste de bario.

En este estudio comenzaremos por una placa de abdomen en vacío, incluyendo desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis del pubis. La finalidad de ésta placa es visualizar posibles lesiones existentes antes ya de introducir el contraste y ver el aire presente en el abdomen. Si la preparación se ha realizado correctamente, no debería existir.

Nos centraremos a la altura de L2, y en el estudio se tiene que ver desde el cardias hasta el ángulo de treitz.

También se puede mandar moverse al paciente en cualquier posición que nos aporte información diagnóstica, y también se puede realizar con técnica de doble contraste.

Habrá que tener en cuenta que el estómago lleno de contraste pesa y puede variar su localización con respecto a cuando está vacío.

Es útil realizar la maniobra "valsalva" o un movimiento forzado de la tripa, (como si la sacáramos hacia fuera) o también mandar al paciente toser con fuerza, para poder valorar un posible reflujo gastro-esofágico. Como estaremos controlando por escopia, en el momento en que se vea éste reflujo, se realizará la exposición. El paciente también deberá venir en ayunas.

Al final del estudio deberemos ver el bulbo pilórico distendido, dejando pasar el contraste hacia el duodeno.



## 5. TRÁNSITO INTESTINAL

---

Es el estudio del intestino delgado a través de un contraste baritado que se puede administrar por vía oral, por enteroclisia (administrado directamente en el yeyuno con una sonda nasogástrica) o por reflujo posteriormente a un enema opaco, forzando la válvula ileo-cecal. Deberá verse desde el duodeno hasta la válvula ileo-cecal. El estómago sólo se verá en las primeras imágenes.

Este estudio también comienza con una radiografía de abdomen en vacío como ya hemos explicado anteriormente. Y también se puede realizar con la técnica de doble contraste.

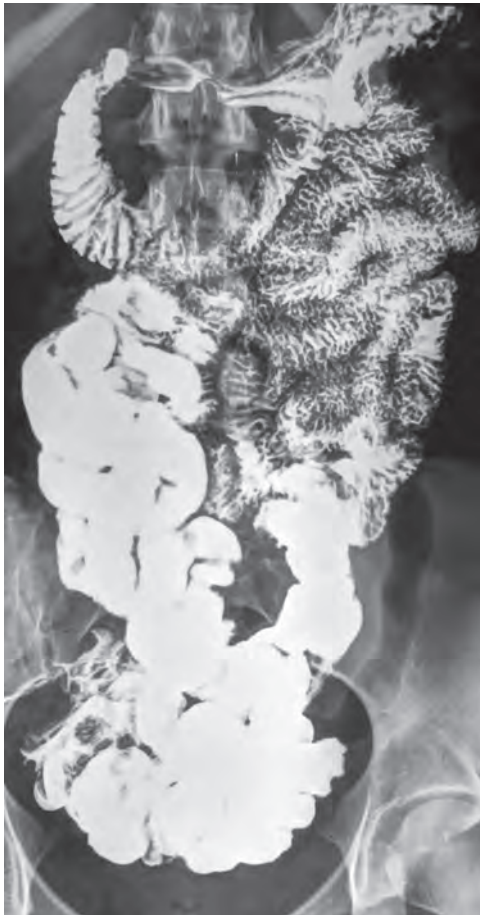
El paciente deberá venir en ayunas. Dos días antes de la exploración, tomar una dieta blanda, pobre en residuos y realizar la limpieza del intestino para tener la menor cantidad de gas posible para que no intervenga en la exploración.

El paciente se colocará en decúbito supino para poder visualizar el yeyuno retro-gástrico y evitar la compresión de las asas intestinales.

Se le podrá variar de posición igual que en los estudios anteriores, según el interés diagnóstico, incluso en pacientes delgados se les pondrá en Trendelenburg, para ayudar a que baje el contraste.

La primera radiografía se realizará a los 15 minutos de la ingesta del contraste, para darle tiempo a que llegue al yeyuno y después cada 15 minutos se irá controlando por escopia. Es el estudio más largo, ya que la movilidad intestinal es diferente en cada paciente, así unos pueden terminar la prueba en 30-40 minutos y otros, pueden llegar a tardar horas. El tiempo que tarda normalmente el contraste en llegar a la válvula ileo-cecal es de 1 hora. En pacientes cuya movilidad intestinal es muy lenta, se les puede estimular con algún líquido frío, té, agua, café, etc. El radiólogo será el que nos irá indicando cada cuánto tiempo quiere que obtengamos imágenes.

Cuando el contraste ha rellenado todo el intestino delgado, se puede utilizar el compresor para separar las asas, en la fosa iliaca derecha y buscar la válvula ileo-cecal, ya que por la cantidad de contraste que contienen y lo apretadas que se encuentran, es difícil encontrarla a simple vista.



## 6. ENEMA OPACO

Es el estudio radiológico del intestino grueso, desde el ano y recto hasta la válvula ileo-cecal. Es un estudio que se realiza de forma retrógrada introduciendo el contraste de bario o bario-aire, por el ano.

El paciente deberá venir en ayunas como en el resto de los estudios del tubo digestivo y la preparación es muy importante en el enema, ya que si el colon no está limpio, las heces y gases nos impedirán obtener imágenes diagnósticas.

El contraste se le introduce al paciente a través de una cánula lubricada por el ano. Se le colocará en la posición de Sims (decúbito lateral izquierdo con las piernas flexionadas) El contraste estará diluido y el bote se colgará de un pie de gotero de manera que cuanto más alto esté, más rápido entrará en el paciente y viceversa.





También el enema opaco comienza con una radiografía simple de abdomen en vacío para visualizar posibles patologías previas.

El estudio empieza con el paciente en decúbito lateral izquierdo para ver, por escopia, cómo entra el contraste por el recto y el sigma. Luego se le irá girando en diferentes posiciones para ir visualizando colon descendente, codo esplénico, colon transverso, codo hepático y colon ascendente hasta llegar al ciego donde está la válvula ileo-cecal, todo controlado por la escopia y el radiólogo. Cuando llega el contraste a la válvula no introducimos más.

Una vez obtenidas todas las imágenes deseadas se procede a la extracción del contraste que se realizará con un movimiento contrario al de introducción, es decir, se bajará al suelo el bote de contraste y se esperará que por gravedad salga todo el líquido del colon.

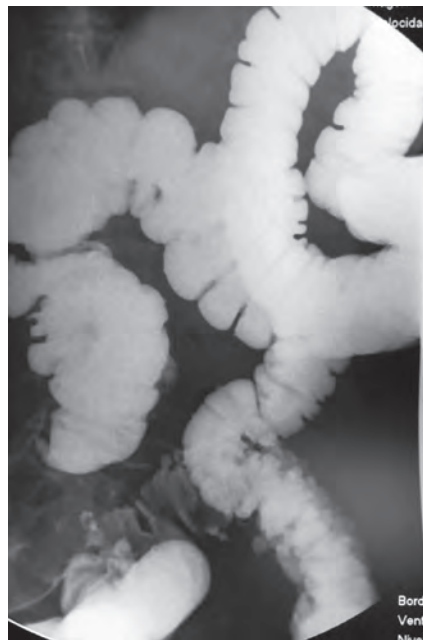
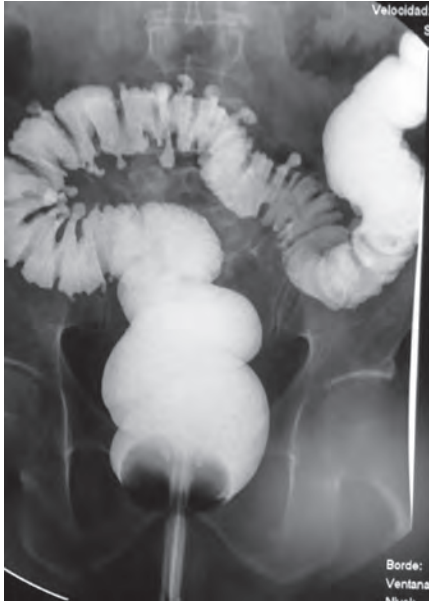
Una vez que se ha quitado la sonda, se le indica al paciente que evacúe todo lo posible en el baño y después se realiza una última radiografía llamada postevacuacional, en la que se verán los restos de contraste si es que han quedado, normalmente manchando la pared del intestino grueso.

La técnica de doble contraste es utilizada en el enema opaco y nos permite valorar las paredes del tubo. Otra técnica pero sólo con aire, es la que se conoce como colonoscopia



virtual, actualmente realizada con TAC, que permite unas buenísimas reconstrucciones tridimensionales para un estudio completo del colon.

El enema opaco también nos permite estudiar el apéndice vermicular. Pasado un tiempo estará lleno de contraste y en condiciones normales, se encuentra en posición horizontal. Si no se rellena de contraste puede ser porque esté obstruido o inflamado.



En ésta tabla figura un esquema de todos los estudios del tubo digestivo citados anteriormente.

NOMBRE DEL ESTUDIO	PARTE ANATÓMICA	CONTRASTE	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	PREPARACIÓN PREVIA
ESOFAGOGRAMA	ESÓFAGO	BARIO/AIRE	ORAL	AYUNAS
GASTRODUODENAL	ESTÓMAGO Y DUODENO	BARIO/AIRE	ORAL	AYUNAS
TRÁNSITO INTESTINAL	INTESTINO DELGADO	BARIO/AIRE	ORAL, RECTAL, ENTEROCLISIS	DIETA BLANDA, POBRE EN RESIDUOS. AYUNAS. ENEMAS DE LIMPIEZA
ENEMA OPACO	INTESTINO GRUESO	BARIO/AIRE	RECTAL	DIETA HÍDRICA. ENEMAS LIMPIEZA. AYUNAS

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, M.; Saura, AM.; Chico, P. y Cabero, J. Un paseo por la patología del aparato digestivo. 1<sup>as</sup> Jornadas Universitaria sobre multimedia y teleenseñanza en radiología. Málaga, 31/05/2002. Libro de resúmenes. Pp: 49-50.
- Del Cura J.L, Pedraza, Gayete A. Radiología esencial. Sociedad española de radiología médica. Editorial Médica-Panamericana. Madrid, 2010.
- J.L Del Cura, S. Pedraza., A. Gayete. Radiología Esencial -2 vols. SERAM 1<sup>a</sup> edición. Editorial: Medica-Panamericana, 2009.
- Larry R. Cochard. Netter: Introducción al diagnostico por imágenes. Editorial: Journal, 2014.
- Semelka. Abdominal-pelvic MRI. 1<sup>a</sup> edición. Editorial: W Wiley-Liss, 2002.
- W. Herring. Radiología básica: aspectos fundamentales (2<sup>a</sup> ed.) Editorial: Elsevier España, S.A., 2012.