

USO DE CONTRASTE ORAL DE BAJA ATENUACIÓN PARA LA VALORACIÓN DE LA PARED GASTROINTESTINAL EN TOMOGRAFÍA COMPUTADA DE ABDOMEN

Dr. Jorge Gonzalo Chungara Villalpando*

*Médico Radiólogo C.N.S.

RESUMEN

Se realizó un estudio utilizando un medio de contraste oral alternativo a los tradicionales; la leche entera ha demostrado ser un buen medio de contraste oral negativo para la visualización adecuada del tracto gastrointestinal debido al retardo eficaz que produce del tránsito intestinal, con una distensión superior y discriminación mural adecuada, sin la necesidad de relajantes musculares.

En el presente estudio se tomó a un grupo de 18 pacientes divididos en 2 grupos: el grupo A recibió 20 ml. de Pielograf® diluidos en 1000 ml de agua, y el grupo B recibió 1 litro de leche entera (2% de grasa natural), 1 hora antes del estudio.

Posteriormente las imágenes obtenidas fueron valoradas por 3 radiólogos experimentados en 4 diferentes criterios con una escala de 5 puntos, datos que posteriormente fueron analizados estadísticamente. En los resultados se evidenció una clara diferencia a favor del grupo B (leche entera) en los resultados de los promedios, esta diferencia fue estadísticamente significativa.

La leche entera (2% de grasa), es una alternativa práctica en el estudio del tracto gastrointestinal superior, ayudando en la diferenciación clara de la pared intestinal, por la distensión que produce y el enlentecimiento de su peristalsis y debe ser considerado su uso más frecuente gracias al desarrollo de mejores técnicas de reconstrucción tridimensional.

PALABRAS CLAVE: Medio de contraste. Leche entera. Tomografía Computada.

INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos para opacificar el tracto digestivo comenzaron a realizarse inmediatamente después del descubrimiento de los rayos X, ya en 1897 se realizó un estudio para seleccionar el mejor agente de contraste; en la opacificación del tracto gastrointestinal se han utilizado diferentes sustancias, ya sean positivas o negativas; la sensibilidad de la Tomografía Computada en el diagnóstico de patología gastrointestinal depende, en parte, de la adecuada opacificación del intestino y su distensión.

La diferenciación entre un proceso patológico y un segmento normal del tubo digestivo es muchas veces dificultosa cuando esos órganos no han podido ser rellenos y se colapsan en las vecindades de otra víscera, el espesamiento de la pared del tubo digestivo

ABSTRACT

A gastrointestinal opacification for CT study, was made using whole milk as an alternative contrast. Whole milk proved to be a good negative oral contrast for a proper visualization of GI tract because of contrast time delay, allowing super GI wall distension and adequate wall discrimination, with out the need of muscular relaxation.

This study took 18 patients, divides in two groups, of which A had a dilution of 20 ml of Pielograf 1000 ml of water, and group B had 1 liter of whole milk (2% of fat) 1 hour before the examination, for each patient.

Later, the films obtained, were read by 3 experienced radiologists, in 4 different approaches with a 5 point scale, analyzed later, statistically.

The result were a great difference in favor of group B (whole milk) statistically significant in averaging results.

Thus, the whole milk as an oral contrast to opacificate the GI tract for CT examinations, should be considered to use it more frequently, according to the development of newer techniques of 3D reconstruction in CT exams.

KEY WORDS: Contrast media, whole milk, computed tomography

es el signo patológico básico en una variedad de enfermedades digestivas.⁽¹⁾

El contraste oral en la tomografía de abdomen cumple dos objetivos: a) identificación de un asa intestinal determinada y su diferenciación de una masa adyacente o patológica, y b) conseguir una distensión del asa que permita la identificación del verdadero grosor de su pared⁽²⁾. En el examen de TC abdominal es importante distender el estómago adecuadamente, para este propósito se han utilizado diversos elementos como el bario diluido, contraste hidrosoluble, agua, agentes efervescentes y emulsiones oleosas⁽³⁾. Ball y cols. han demostrado que las suspensiones de bario son estables al pH bajo del estómago, mientras que las soluciones hidrosolubles pueden precipitar en dicho medio⁽⁴⁾. El agua presenta varias ventajas en relación al gas, como son la capacidad para visualizar el grosor de la pared

intestinal en niveles y ventanas clínicas establecidas y la falta de necesidad de cambios posturales para distender las distintas posiciones del tubo digestivo⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

Un agente de contraste ideal debe rellenar toda la luz intestinal, tener gusto agradable y atravesar con rapidez todo el aparato digestivo sin producir artificios o estimular la peristalsis en forma vigorosa.

La solución de ditriazoato de meglumina al 2 a 3% aumenta la atenuación del intestino en forma suficiente como para poder tener una diferenciación confiable de los tejidos circundantes. Aunque los agentes de contraste hidrosolubles atraviesan con rapidez el intestino, no cubren la pared de la mucosa y tienen sabor desagradable; estas soluciones tienden a diluirse al llegar al íleon terminal, por lo que esa zona puede resultar mal delimitada.

El aire, la grasa y el agua son contrastes efectivos para distender el estómago y visualizar sus paredes, estos elementos producen contrastes negativos haciendo posible la evaluación de la superficie interna del estómago y su pared⁽¹⁾.

Los contrastes negativos ya fueron introducidos en el estudio radiológico casi desde principios del siglo pasado, Dandy fue el primero en utilizar el gas al realizar una ventriculografía en 1918⁽⁷⁾. El uso de una emulsión aceitosa de aceite de maíz al 12,5% con gusto convenientemente modificado, se tolera muy bien y permite observar las paredes del duodeno y del estómago.

La distensión del estómago con agua, seguida por un bolo de contraste intravenoso posibilita una adecuada visualización de pequeñas irregularidades que no serían observadas con los medios de contraste positivo, la inyección intravenosa o intramuscular asociada de glucagón mejora los estudios abdominales, produciendo reducción de la motilidad intestinal y de los artificios por movimiento; las contraindicaciones absolutas para la administración de esta sustancia son el insulinoma y el feocromocitoma⁽¹⁾.

Se ha observado que la porción proximal del aparato gastrointestinal es el segmento que muestra mayor dificultad para mantener una opacificación densa, en exploraciones abdominales realizadas se administró de manera sistemática 0,1 mg. de glucagón IV, observando que la hipotonía producida por este agente mejora la calidad de la imagen gracias a la disminución del peristaltismo⁽⁸⁾; algunos procedimientos especiales son necesarios para demostrar el fondo gástrico y la unión gastro-esofágica, teniendo que administrarse aproximadamente 300 ml de una mezcla de agua y gas⁽⁹⁾.

Las opacificaciones digestivas del estómago, intestino delgado y colon por productos hidrosolubles muy diluidos (1-3%) con exclusión del bario (por su excesiva densidad) permiten evitar artefactos debidos al aire digestivo y reconocer estructuras digestivas⁽¹⁰⁾.

A la mayoría de los pacientes a los que se les realiza una TC abdominal, se les da varios cientos de mililitros de contraste oral diluido, se les debe dar 200-300 ml adicionales justo antes de comenzar el estudio, para asegurar una adecuada distensión gástrica⁽¹¹⁾.

El tiempo de los exámenes tomográficos se ha reducido notablemente y es posible cubrir regiones más grandes, la tecnología de Multidetector permite ahora la habilidad de realizar reconstrucciones multiplanares de alta calidad⁽¹²⁾; los recientes adelantos en la tecnología TC y el software de imagen tridimensional (3D) han renovado el interés usando CT para evaluar la enfermedad gástrica. La angio-TC es especialmente útil para demostrar la vasculatura gástrica⁽¹³⁾; otro tipo de patologías fácilmente observadas son los divertículos duodenales intraluminales que pueden ser confirmados por una serie gastrointestinal superior⁽¹⁴⁾, así como también las duplicaciones del tracto gastrointestinal que son anomalías congénitas raras, los estudios de bario normalmente revelan una masa intraluminal, intramural o extrínseca⁽¹⁵⁾. Una de las pocas ocasiones en la que está totalmente contraindicado el uso de cualquier tipo de contraste oral es la sospecha de perforación gastrointestinal⁽¹⁶⁾.

La patología neoplásica también ha sido evaluada, obteniéndose valiosa información tridimensional y una cartografía vascular preoperatoria⁽¹⁷⁾, tumores benignos como los lipomas de intestino delgado⁽¹⁸⁾ y los tumores del estroma gastrointestinal son fácilmente visualizados gracias a la tomografía⁽¹⁹⁾. Pese a que las neoplasias primarias del intestino delgado son raras y constituyen el 1-5% de las neoplasias del tracto gastrointestinal, pueden ser descubiertas gracias a un estudio de TC abdominal con contraste oral y dosis alta de contraste intravenoso⁽²⁰⁾.

En el presente estudio se pretende evaluar un nuevo protocolo de estudio en tomografía computada de abdomen utilizando un medio de contraste oral de baja atenuación, leche entera, con 2 % de grasa natural, basándonos en el estudio realizado por los doctores Thompson, Raptopoulos y Sheiman, en su trabajo publicado en la revista Radiology de 1999, "Abdominal Helical CT: Milk as a Low-Attenuation Oral Contrast Agent", en el que comparan diferentes preparados orales para contraste abdominal.

En nuestro medio, no se tiene conocimiento de la realización de estudios similares y consideramos que el servicio de radiología del Hospital Obrero No. 1 es un centro ideal para la realización de este tipo de estudio, por la considerable cantidad de pacientes a los cuales presta sus servicios, y la posibilidad de realizar control permanente de estas por personal médico entrenado.

Aún son pocos los reportes publicados sobre el uso de la leche como contraste oral alternativo en la tomografía de abdomen, la intención de estos es el de evitar los efectos colaterales y artefactos que causan los contrastes orales yodados o baritados en estos estudios; los nuevos equipos de tomografía multicorte que ya están presentes en nuestro medio se verán beneficiados por la introducción de este tipo de contrastes, en la facilitación de las reconstrucciones tridimensionales en sus diferentes variedades.

El objetivo principal del presente estudio es demostrar la utilidad de la leche entera como contraste oral de baja atenuación en la visualización adecuada de la mucosa gástrica e intestinal, y proponer un protocolo alternativo y económico a la realización de estudios tomográficos de abdomen.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, sin aleatorización en la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Obrero No. 1 de la CNS de la ciudad de La Paz, Bolivia; el universo de estudio comprendía a todos aquellos pacientes a los que se les realizó un estudio de tomografía de abdomen desde el 1 noviembre al 31 de diciembre del 2004, de los que fueron seleccionados un determinado número de pacientes en forma aleatoria, de todos aquellos que hayan cumplido con los criterios de inclusión y exclusión y dado su consentimiento en forma verbal; fueron examinados con un equipo de TC Shimatsu, y recibieron un bolo de 50 ml de contraste no iónico (Iopamiron 360®) por vía endovenosa, segundos antes de iniciarse la exploración.

Se obtuvo anticipadamente la aprobación de la jefatura del servicio y del comité de ética. Dentro de los criterios de inclusión se tomaron: todos aquellos pacientes mayores de edad que acepten participar en el presente estudio y que toleren la ingesta de lácteos; los criterios de exclusión considerados fueron: pacientes que presenten intolerancia a la lactosa, pacientes con restricciones a la vía oral, pacientes que se encuentren en muy mal estado general, aquellos en que se sospeche patología inflamatoria aguda y todos aquellos que se nieguen a ingerir el contraste proporcionado.

Previamente a la exploración estos pacientes fueron divididos en 2 grupos al azar: el grupo A recibió 20 ml. de

Pielograf® al 76 % ((Amidotrizoato de meglumina 66 g y Amidotrizoato de sodio 10 g.) diluido en 1 litro de agua, 1 hora antes del estudio y los últimos 200 ml. momentos antes de inyectar el contraste intravenoso; y el grupo B recibió 1 litro de leche entera (4% de grasa natural), 1 hora antes del estudio y los últimos 200 mL momentos antes de iniciar la exploración.

Una vez efectuado el estudio, se evaluó la calidad de imagen de la mucosa gastrointestinal por 3 radiólogos experimentados, 2 de ellos pertenecientes al servicio y uno de otra institución, todos ellos con más de 10 años de experiencia en la interpretación de estudios tomográficos, llenando posteriormente una escala para valorar las diferentes características de interés del estudio.

Ellos valoraron la distensión del tracto gastrointestinal y visualización mural en TC del estómago, duodeno, yeyuno, e ileon, para tal efecto se utilizó una escala de cinco-puntos de 1 a 3 con medio puntos: 1, ninguno; 1.5, pobre; 2, parcial; 2.5, bueno y 3, distensión total y visualización mural; de la misma forma la discriminación de cuatro regiones anatómicas del intestino delgado, desde el yeyuno e ileon y del páncreas al duodeno también fueron valoradas en una escala de cinco puntos de 1 a 3 con medio puntos.

Finalmente los resultados obtenidos de cada observador fueron analizados con los programas EPIINFO Y SPSS, utilizando el análisis de promedios, desvío standard, t de students y de concordancia.

RESULTADOS

De un universo de 41 pacientes, 36 cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales fueron seleccionados al azar 18 pacientes, que previo consentimiento informado, aceptaron someterse al estudio, siendo divididos aleatoriamente en 2 grupos A y B, cada uno de 9 pacientes.

Ninguno de ellos presentó reacciones adversas al contraste oral o intravenoso; el grupo B presentó un alto grado de tolerancia al contraste oral y una mejor aceptación, los pacientes del grupo A, toleraron adecuadamente el contraste, pero con muestras de desagrado al sabor.

Los pacientes seleccionados para el presente estudio fueron 11 varones y 7 mujeres, con un rango de edad entre 30 a 76 años; el grupo A estaba compuesto por 4 mujeres y 5 varones, con un promedio de edad de 53.6, el grupo B estaba compuesto por 3 mujeres y 6 varones con un promedio de 61.8 años; estos pacientes acudieron de los siguientes servicios: Oncología 8, Cirugía 5, Urología 4 y Medicina Interna 1.

Los resultados de cada uno de los criterios valorados fueron promediados entre los resultados de los 3 observadores. El promedio de los valores del grupo A para la valoración de la distensión del tracto gastrointestinal fue de 1.98, para la visualización de la pared del estómago fue de 1.93, la discriminación del intestino delgado de 2 y para la discriminación del área duodeno-pancreática 1.93, en la figura 1 se observa un ejemplo de las imágenes obtenidas. El promedio de los valores del grupo B para la valoración de la distensión del tracto gastrointestinal fue de 2.44, para la visualización de la pared del estómago fue de 2.43, la discriminación del intestino delgado de 2.3 y para la discriminación del área duodeno-pancreática 2.32, en la figura 2 se puede apreciar un corte con el uso de este contraste.



Figura N° 1



Figura N° 2

Se evidenció claramente una diferencia en los promedios mayores del grupo B lo que se puede observar en el Cuadro 1; esta diferencia fue estadísticamente significativa, siendo los valores para los 4 ítems en la prueba de la t de student (intervalo de confianza +- 2.31) de 4.05 para la valoración de la distensión del

tracto gastrointestinal (estadísticamente significativa, > 2.31); 3.78 para la visualización de la pared del estómago (estadísticamente significativa, > 2.31); 2.44 en la discriminación del intestino delgado (estadísticamente significativa, > 2.31); y de 3.05 para la discriminación del área duodeno-pancreática (estadísticamente significativa, > 2.31), (Cuadro 2).

Cuadro N° 1

Resultados promedio de los hallazgos para los 2 grupos

Hallazgos	Promedios	
	Grupo A	Grupo B
Distensión del tracto gastrointestinal	1.98	2.44
Visualización de la pared del estómago	1.93	2.43
Discriminación del intestino delgado	2.00	2.30
Discriminación del área duodeno - pancreática	1.93	2.32

Cuadro N° 2

Diferencia relativa de los valores promedio de ambos grupos

Criterios	Grupo A vs. B	
	Prueba 1	Significancia
Distensión del tracto gastrointestinal	1.98	2.44
Visualización de la pared del estómago	1.93	2.43
Discriminación del intestino delgado	2.00	2.30
Discriminación del área duodeno - pancreática	1.93	2.32

Acerca de la diferencia interobservador se notó que de todos los criterios valorados, la buena distensión del tracto gastrointestinal y la clara visualización del estómago en el grupo B, fueron aquellos en que hubo el mayor grado de consenso entre los 3 observadores; mientras que en el resto de los criterios valorados en ambos grupos no hubo una concordancia total entre los criterios de estos, siendo esta del 66 %. (Cuadro 3)

Cuadro N° 3

Diferencia interobservador de los criterios evaluados Concordancia entre los 3 observadores

Hallazgos	Concordancia entre los dos observadores	
	Grupo A	Grupo B
Distensión del tracto gastrointestinal	Débil	Fuerte
Visualización de la pared del estómago	Débil	Fuerte
Discriminación del intestino delgado	Débil	Débil
Discriminación del área duodeno - pancreática	Débil	Débil

Los valores promedio y su equivalencia nominal reportados para cada uno de los criterios evaluados fueron:

En el grupo A:

Distensión del tracto gastrointestinal 1.98 (entre pobre 1.5 y parcial 2).

Visualización de la pared del estómago 1.93 (entre pobre 1.5 y parcial 2).

Discriminación del intestino delgado 2.00 (parcial 2).

Discriminación del área duodeno-pancreática 1.93 (entre pobre 1.5 y parcial 2).

En el grupo B fueron:

Distensión del tracto gastrointestinal 2.44 (entre parcial 2 y buena 2.5).

Visualización de la pared del estómago 2.43 (entre parcial 2 y buena 2.5).

Discriminación del intestino delgado 2.30 (entre parcial 2 y buena 2.5).

Y para la discriminación del área duodeno-pancreática 2.32 (entre parcial 2 y buena 2.5).

DISCUSIÓN

Casi desde el inicio de la TC se han tropezado con múltiples inconvenientes para contrastar adecuadamente el tubo digestivo, que por su gran capacidad, cerca de 4 litros, lleva a la dilución de estos con los jugos y secreciones intestinales⁽²¹⁾; la diferenciación de las asas de intestino normal de los procesos patológicos por la TC es a menudo difícil, se han descrito técnicas para la opacificación de las asas del intestino vía oral, rectal, y administración por colostomía de material del contraste⁽²²⁾, algunos estudios han demostrado que no existen diferencias significantes en la opacificación del intestino delgado al utilizar una suspensión de bario o una yodada⁽²³⁾.

Las emulsiones de aceite de maíz son una alternativa adecuada como un agente de contraste de baja-atenuación; estudios recientes destacan la mejora en la habilidad de distinguir la cabeza pancreática de la C duodenal con el uso de una emulsión de aceite de maíz al 12.5 % y metoclopramida⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾, así como otros que evidencia una mejora en visualización de tumores sólidos especialmente en personas delgadas⁽²⁶⁾; pero su alto contenido graso y su poca disponibilidad hacen que sea poco factible su uso a gran escala.

En varios trabajos también se ha demostrado que el agua puede ser un buen agente de contraste, recientemente en un estudio de 98 pacientes a los

que se les dio 1000 ml de agua con 1 mg. I.V. de glucagón antes de la TC, se observó una mejora en la visualización de las estructuras anatómicas y la distensión abdominal⁽²⁷⁾; lamentablemente su pasaje rápido por el tracto gastrointestinal superior, no permitió distinguir adecuadamente el segmento duodenopancreático, esto podría evitarse con el uso de relajantes del músculo liso como el glucagón intravenoso, que incrementa el costo del estudio y se han reportado efectos colaterales como náuseas y vómitos.

La leche entera, otro contraste negativo, es utilizada en el presente estudio por sus cualidades como el retardo eficaz que produce del tránsito intestinal, con una distensión superior adecuada y discriminación mural adecuada, sin la necesidad de administrar relajantes musculares.

En este estudio se demostró una mejoría en la visualización de todos los items evaluados, como la distensión del tracto gastrointestinal, visualización de la pared del estómago, la discriminación del intestino delgado y la discriminación del área duodeno-pancreática; obteniéndose valores promedio superiores para cada uno de estos por los 3 observadores.

El uso de leche entera para el estudio de TC abdominal, debe ser considerada una alternativa adecuada y económica a los agentes de contraste de alta atenuación en los casos de enfermedad del abdomen superior, especialmente el páncreas, la distensión superior y discriminación mural del estómago y duodeno; y nos deben animar a su uso como el agente del contraste preferido en las evaluaciones específicas de estas estructuras, además de su ya conocida mejor tolerancia oral demostrada también en el presente estudio; otros han observado una menor utilidad de la leche en el examen de la pelvis y condiciones inflamatorias, llegando a ser incluso contraproducente⁽²¹⁾.

En conclusión, la leche entera (2% de grasa), es una alternativa práctica en el estudio del tracto gastrointestinal superior, pues ayuda a delimitar claramente la pared de la luz intestinal y produce una adecuada distensión de ésta especialmente en su porción superior; las recientes innovaciones en las técnicas de reconstrucción tridimensional como la proyección de máxima intensidad o el despliegue de superficie de sombreado, nos deben despertar mayor interés por agentes de baja atenuación, que no interfieran con las técnicas de proceso de imagen.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco muy especialmente a todo el personal médico y paramédico del Servicio de Diagnóstico por

Imágenes del Hospital Obrero No. 1 de la CNS por la estrecha colaboración que me prestaron para la realización de este estudio.

• REFERENCIAS •

1. Margulis A, Burhenne H. Radiología del aparato digestivo. 4 ed. Panamericana; 1991; 77-81.
2. Haaga J y cols. Tomografía computarizada y resonancia magnética diagnóstico por imagen corporal total. 3 ed. Mosby; 1996; 853-7.
3. Stooopen M, Kimura K, y Ros P. Radiología e Imagen diagnóstica y terapéutica, Tomo I. Lippincott Williams & Wilkins; 1998; 53
4. Ball D y cols. Contrast médium precipitation during abdominal CT. Radiology 158:258-60, 1986.
5. Gossios K y cols. Use of water or air as oral contrast media for computed tomographic study of the gastric wall: comparison of the two techniques. Gastrointest Radiol 16:293-7, 1991.
6. Baert A, Roex L, Marchal G y cols. Computed tomography of the stomach with water as an oral contrast agent : technique and preliminary results. J Comput Assist Tomogr 13:633-9, 1989.
7. Pedrosa C y cols. Diagnóstico por imágenes, Tratado de radiología clínica. 1 ed. Interamericana; 1986; 15.
8. Haaga J y cols. Tomografía computarizada y resonancia magnética diagnóstico por imagen corporal total. 3 ed. Mosby; 1996; 853-7.
9. Megibow A. Categorical course in diagnostic radiology: Gastrointestinal. RSNA Syllabus 1997; 78-9.
10. Doyon D, Laval-Jeantet M, Halimi P y cols. Tomografía axial computadorizada. 1 ed. Masson; 1995; 9.
11. Lee J, Sagel S, Stanley R y cols. Body TC correlación RM. 3 ed. Marban, 2000; 646.
12. Cahir J, Freeman A y Courtney H. Multislice CT of the abdomen. AJR 2004; 182:1555-1559.
13. Horton K y Fishman E. Current Role of CT in Imaging of the Stomach. Radiographics 2003;23:75-87.
14. Fidler J, Saigh J, Thompson J, y Habbe T. Demonstration of intraluminal duodenal diverticulum by computed tomography. Abdom Imaging. 1998 Jan-Feb;23(1):38-9.
15. Macpherson R. Gastrointestinal tract duplications: clinical, pathologic, etiologic, and radiologic considerations. RadioGraphics, Vol 13, 1063-80.
16. Ongolo-Zogo P, Borson O, Garcia P, y cols. Acute gastroduodenal peptic ulcer perforation: contrast-enhanced and thin-section spiral CT findings in 10 patients. Abdom Imaging. 1999 Jul-Aug;24(4):329-32.
17. Kalra M, Maher M, Mueller P y Saini S. State-of-the-art imaging of pancreatic neoplasms. British Journal of Radiology (2003) 76, 857-865.
18. Kakitsubata Y, Kakitsubata S, Nagatomo H y cols. CT manifestations of lipomas of the small intestine and colon. Clin Imaging. 1993 Jul-Sep;17(3):179-82.
19. Kim H, Lee J, Son K y cols. Gastrointestinal Stromal Tumors of the Duodenum: CT and Barium Study Findings. AJR 2004; 183:415-419
20. Serour F, Dona G, Birkenfeld S y cols. Primary neoplasms of the small bowel. J Surg Oncol. 1992 Jan;49(1):29-34.
21. Thompson S, Raptopoulos V y Sheiman R. Abdominal Helical CT: Milk as a Low-Attenuation Oral Contrast Agent. Radiology. 1999;211:870-5.
22. Marks W, Goldberg H, Moss A, y cols. Intestinal pseudotumors: a problem in abdominal computed tomography solved by directed techniques. Gastrointest Radiol. 1980 Apr 30;5(2):155-60.
23. Garrett P, Meshkov S y Perlmutter G. Oral contrast agents in CT of the abdomen. Radiology, Vol 153, 545-6.
24. Raptopoulos V, Davidoff A, Karellas A, y cols. CT of the pancreas with a fat-density oral contrast regimen. AJR Am J Roentgenol. 1988 Jun;150(6):1303-6.
25. Malik N, Khandelwal N, Garg K, y Suri S. Computed tomography of the abdomen with fat density oral contrast medium. Australas Radiol. 1992 Feb;36(1):31-3.
26. Raptopoulos V, Davis M, Davidoff A y cols. Fat-density oral contrast agent for abdominal CT. Radiology, Vol 164, 653-6.
27. Winter T, Ager J, Nghiem H y cols. Upper gastrointestinal tract and abdomen: water as an orally administered contrast agent for helical CT. Radiology, Vol 201, 365-70.