

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL**

**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL**

**SIGLO XXI**

***“CALIDAD DE LA IMAGEN RADIOLÓGICA EN ESTUDIOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA ABDOMINAL PARA VALORACIÓN DE LA PARED GASTROINTESTINAL, USANDO AGUA O YODO HIDROSOLUBLE DILUIDO COMO MEDIOS DE CONTRASTE ORAL”***

**TESIS QUE PRESENTA**

**DR. ARMANDO DE UÑA FLORES**

**PARA OBTENER EL DIPLOMADO**

**EN LA ESPECIALIDAD DE**

**RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**ASESOR: DR. GUSTAVO AARON MONTER CARREOLA**

**MEXICO D.F.**

**FEBRERO 2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

DRA. LEONOR ADRIANA BARILE FABRIS  
DIRECTORA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN LA SALUD,  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. SIGLO XXI I.M.S.S.

---

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA  
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. SIGLO XXI I.M.S.S.

---

DR. GUSTAVO AARON MONTER CARREOLA  
MEDICO RADIOLOGO  
ADSCRITO AL SERVICIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADA  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. SIGLO XXI I.M.S.S

## ***INDICE***

Resumen	3
Desarrollo de tesis	
Introducción	5
Objetivos	8
Material y Método	8
Análisis estadístico	9
Resultados	9
Discusión	20
Conclusiones	
20	
Bibliografía	21

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la calidad de las imágenes de tomografía computada de pared gastrointestinal con dos medios de contraste orales, agua y medio de contraste yodado hidrosoluble diluido, mediante dos observadores especializados. Estimar la coincidencia entre ambos.

**Material y método:** Se efectuó estudio transversal, retrospectivo y comparativo. Las variables estudiadas fueron edad, patología y calidad de la imagen: buena o mala. Se usaron proporciones y chi cuadrada como prueba de diferencias entre proporciones; se midió el índice de Kappa y la prueba de rangos por Wilcoxon para la dirección y magnitud de las diferencias en las apreciaciones.

**Resultados:** Se estudiaron 106 imágenes tomográficas, 58 con agua y 48 de yodo. Las imágenes con medio acuoso, fueron evaluadas buenas en un 86.21% y 82.76% por ambos observadores; y las de yodo se consideraron buenas en 45.83% y 41.67%. El índice de concordancia de Kappa fue más bajo para las imágenes con agua de 21.3% y con yodo fue superior con un 40.8% (significancia de 0.001). La prueba de rangos por Wilcoxon señaló que el primer observador tuvo una tendencia a considerar en mayor frecuencia como malas las imágenes en ambos tipos de contraste, sin embargo, esta diferencia no fue significativa.

**Conclusiones:** Los resultados confirman la idoneidad del agua como medio de contraste oral para ver las alteraciones en pared gastrointestinal en la tomografía computada al obtener mayor porcentaje de evaluación como buenas en ambos observadores, sin embargo, sus criterios de buena imagen demostró tener amplia variabilidad, por lo cual se recomienda homogenizar criterios en una segunda investigación.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To consider the quality of the computer tomography images of gastrointestinal wall with two tapes of oral contrast, water and diluted hidrosoluble iodine, by means of two specialized observers. To consider the coincidence between both.

**Material and method:** Cross-sectional study took place, retrospective and comparative. The studied variables were age, pathology and quality of the image: good or bad. Proportions and chi square like test of differences between proportions were used; it was used the index of Kappa and the test of ranks by Wilcoxon for the direction and magnitude of the differences in the appreciations.

**Results:** 106 computer tomography images were studied, 58 with water and 48 of iodine as oral contrast. The images with watery means, they were evaluated good in 86.21% and 82.76% by both observers; and those of iodine they were considered good in 45.83% and 41.67%. The index of Kappa was lower for the images with water of 21.3% and with iodine he was greater with 40.8% (significance of 0.001). The test of ranks by Wilcoxon indicated that the first observer had a tendency to consider in greater frequency as bad the images in both types of contrast, nevertheless, this difference was not significant.

**Conclusions:** The results confirm the suitability of the average water as oral contrast to see the alterations in gastrointestinal wall in the computed tomography when obtaining greater percentage of evaluation like good in both observers, nevertheless, their criteria of good image demonstrated to have ample variability, thus it is recommended to homogenize criteria in one second investigation.

## INTRODUCCIÓN

La Tomografía Computada Abdominal (TCA) es una prueba de diagnóstico radiológica mediante la utilización de rayos X y procesamiento de las imágenes por ordenador. Es una técnica que consiste en obtener imágenes de la cavidad abdominal del paciente a diferentes niveles (diferentes cortes). Mediante el ordenador se reconstruyen los planos atravesados por los rayos X. La imagen se construye midiendo la absorción de rayos X por el tejido atravesado. Al procesar las imágenes se pueden ver como cortes tridimensionales en un monitor de televisión o en una placa radiográfica. Consigue imágenes muy precisas del interior del abdomen y de sus diferentes órganos, permitiendo diagnósticos muy precisos. (1,2)

Los principales objetivos de la TCA en el diagnóstico de las patologías gastrointestinales son: Evaluar las alteraciones a nivel de la pared intestinal y determinar la presencia y localización de posibles complicaciones asociadas; sin embargo, no permite visualizar la mucosa ni la luz intestinal. (1, 3)

La TCA es una prueba segura, no invasiva, siendo muy bien tolerada por el paciente y, habitualmente, requiere la administración de un contraste por vía oral o rectal. (4) No obstante la ingestión de contraste oral raramente se lleva a cabo en caso de abdomen agudo donde puede estar contraindicada por la posibilidad de cirugía. También es el caso en trauma abdominal franco. Por otra parte, en los casos de enfermedad intestinal inflamatoria algunos autores han promovido el uso de medio de contraste oral positivo. (5)

La opacificación por contraste oral de los intestinos es recomendada como necesaria para la TCA, en las de rutina se usa un contraste de alta densidad, una suspensión diluida de sulfato de bario o contraste yodado. Sin embargo, un gran número de pacientes no alérgicos al medio de contraste reportan un desagradable sabor del contraste oral e intolerancia a la ingesta presentando náuseas severas.

Durante la TCA los contrastes orales de bario y yodo pueden obscurecer la pared del estómago, duodeno e intestino delgado proximal debido a la continuidad de la alta atenuación del medio de contraste con la pared del tracto gastrointestinal realzada por el medio de contraste intravenosos, lo cual dificulta su visualización. Además las sutiles anomalías de la pared intestinal pueden ser difíciles de detectar, lo cual efectivamente limita el examen tomográfico helicoidal para valorar lesiones extraluminales o alteraciones en el grosor de la pared.

En algunos casos el contraste oral yodado de alta densidad se mezcla pobremente con el contenido intestinal, en otros, esta mezcla heterogénea da lugar a detectar "pseudotumores" (por ejemplo: por isoatenuación entre el intestino y el páncreas adyacente) lo cual requiere de adquisiciones tomográficas adicionales. Resultados similares han sido reportados en pacientes que ingieren mezcla de solución de sulfato de bario en suspensión y medios de contraste yodados. Ocasionalmente el agente positivo causa considerable efecto Hounsfield, especialmente en el fondo gástrico. Por esto mismo, se ha planteado la utilidad del agua como un medio de contraste negativo oral, incluso en tomo-angiografía, esta última se indica cuando los intestinos están opacificados con medio de contraste positivo. (6, 7, 8)

Sin embargo el agua como agente de contraste oral no ha sido ampliamente aceptada, un tanto por costumbre arraigada con las técnicas de exploración tradicionales. No obstante, se le da valor de utilidad primaria para la evaluación exclusiva del estómago. En otros intentos para reducir los efectos secundarios de los medios de contraste positivos han hecho énfasis en la preferencia de emulsión saborizada de aceite de maíz como medio de contraste oral negativo para TCA, sin embargo, este aún no ha sido ampliamente difundido, posiblemente por la falta de aceptación por parte de los pacientes. (6, 9, 10)

También se han utilizado otros agentes de contraste negativo, como la celulosa recubierta con cimeticona, manitol y leche con buenos resultados, supeditados

a la aceptación del paciente a los mismos, no tanto a la calidad de las imágenes tomográficas. (11, 12, 13)

Incluso, otros autores han utilizado aire como contraste, produciendo como consecuencia un efecto distensor sobre el estómago y asas intestinales, sin embargo, también han concluido que el agua tiene una mejor distribución intestinal que el aire, con la ventaja adicional, que en comparación con este último, se puede dar una cantidad adicional en la mesa de exploración sin necesidad de movilizar al paciente, como es el caso cuando se utiliza aire, aunque ambas técnicas son bien aceptadas. (14)

Al inicio con las prácticas con agua simple como medio de contraste oral se utilizó para valorar exclusivamente el estómago y el duodeno, sin embargo, con los nuevos equipos de tomografía computada helicoidal con multidetector que permiten reconstrucciones tridimensionales y el uso de glucagón para mantener la distensión intestinal, ha permitido también evaluaciones de asas tanto de yeyuno como de íleon con buenos resultados, incluso en enfermedades inflamatorias con posibilidad de fístulas. (15, 16, 17, 18)

Se ha sugerido la sustitución de medio de contraste oral positivo por agua en casos, tanto de trauma como de pacientes oncológicos y pediátricos, ya que en evaluaciones comparativas no se reportan diferencias estadísticas en la imagen y tiene mejor tolerancia en el consumo por niños. (5, 19, 20)

## **OBJETIVOS**

Estimar la calidad de las imágenes tomográficas de pared gastrointestinal con dos medios de contraste orales: agua y yodo hidrosoluble diluido a través de dos observadores especializados.

Estimar la coincidencia entre los dos observadores sobre las apreciaciones de la calidad de las imágenes tomográficas de pared gastrointestinal con los dos medios de contraste.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

El estudio se efectuó en el Servicio de Radiología e Imagen, del HE del CMNSXXI, IMSS. El diseño fue un estudio transversal, retrospectivo, observacional, comparativo (medios de contraste y concordancia interobservador), con un tamaño de muestra convencional de pacientes con patología gastrointestinal clínica y TCA durante los meses de enero-diciembre del 2004, incluyendo exclusivamente pacientes mayores de 18 años de edad, cuyos exámenes hubieran sido efectuados en el lugar sede del estudio durante el periodo mencionado. Las variables estudiadas fueron: calidad de imagen tomográfica, buena o mala; medio de contraste oral; sexo y edad.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se usó estadística descriptiva con proporciones y sus diferencias se evaluaron mediante chi cuadrada. Se estimó el índice de concordancia entre los observadores, y la prueba de rangos de Wilcoxon para observar la dirección y magnitud de las diferencias entre observadores. Las pruebas estadísticas se efectuaron a un nivel de confianza del 95%. Se usó el paquete estadístico SPSS versión 10.0 para Windows.

## RESULTADOS

Se obtuvo una muestra total de imágenes tomográficas de patologías gastrointestinales, 58 de contraste con agua y 48 de yodo.

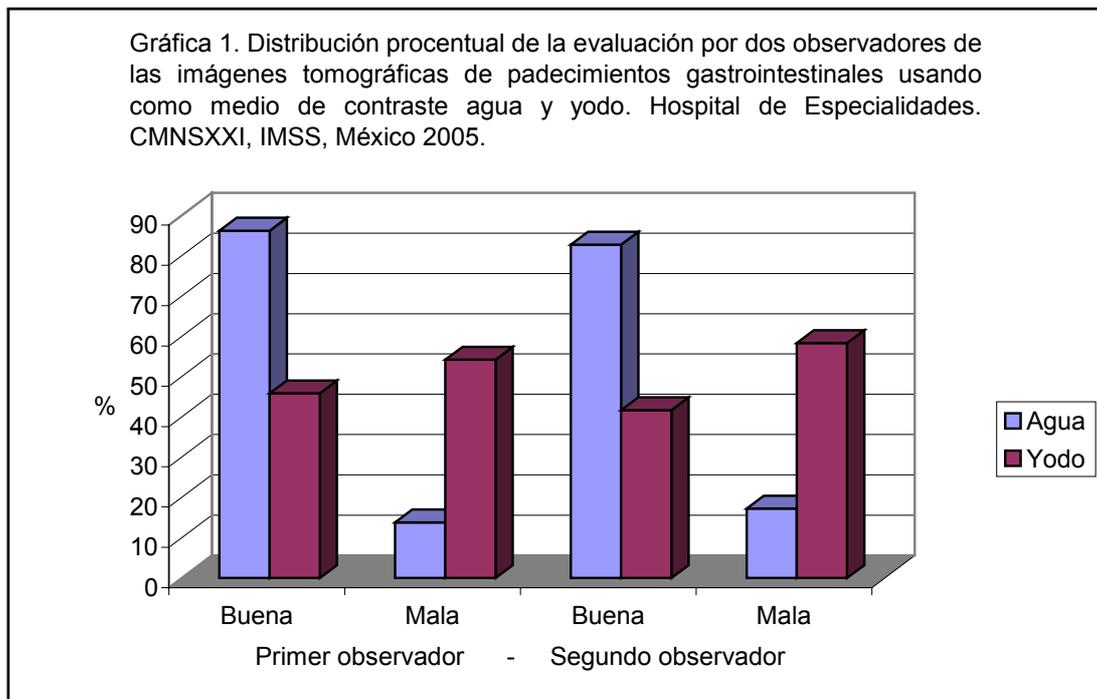
Respecto a las imágenes con contraste acuoso, el primer observador consideró que la claridad con la que se apreciaba la pared intestinal fue buena en un 86.21% y el segundo en un 82.76%, mientras que aquellas imágenes donde se empleó el yodo como contraste se consideró buena apenas en 45.83% por el primero observador y en un 41.67% por el segundo. Los resultados de la prueba chi cuadrada reportó una significancia importante, mayor a un nivel de confiabilidad del 95%, en estas diferencias observadas consideradas por separado tanto en el primer y segundo observador (cuadro y gráfica 1).

El índice de concordancia de Kappa (cuadro 2), nos indica que existió una concordancia absoluta entre los dos observadores en las imágenes con contraste de agua de 79.31%, sin embargo, el índice lo relativiza apenas a 21.3% con una significancia superior de .10, lo cual nos indica que existió una variedad de criterios adicionales para los observadores para señalar nitidez en la apreciación de las imágenes. Mientras que esta variación se mostró menos importante respecto a las imágenes con yodo, aunque con un nivel de concordancia absoluta menor de 70.83%, el índice de Kappa fue de 40.8% con significancia de 0.005.

### Cuadro 1

Distribución porcentual de la evaluación por dos observadores de las imágenes tomográficas de padecimientos gastrointestinales usando como medio de contraste agua y yodo.  
CMNSXXI, IMSS, México 2005.

Observador	Tipo de contraste				Total	Chi cuadrada		
	Agua		Yodo			Valor	g.l.	Sig. Bid. 95%
	N	%	N	%				
<b>Primero</b>								
Buena	50	86.21	22	45.83	72	19.65	1	0.001
Mala	8	13.79	26	54.17	34			
<b>Segundo</b>								
Buena	48	82.76	20	41.67	68	19.28	1	0.001
Mala	10	17.24	28	58.33	38			
Total	58	100.00	48	100.00	106	22.008	1	0.001



Respecto al total de las imágenes, con agua o yodo como medios de contraste oral, la concordancia absoluta fue de 75.47% y el índice de Kappa de 45.5% a un nivel de confiabilidad de .001 (cuadro 2).

## Cuadro 2

Índice de concordancia de Kappa entre dos observadores en la evaluación de las imágenes tomográficas de padecimientos gastrointestinales usando como medio de contraste agua y yodo.  
Hospital de Especialidades, CMNSXXI, IMSS, México 2005.

Segundo Primero	Observadores				Total	Índice de concordancia de Kappa			
	Buena		Mala			Valor	Error est. As.	Aprox. T	Sig. 95%
	N	%	N	%					
<b>Agua</b>									
Buena	43	74.14	7	12.07	50	0.213	0.16	1.634	0.102
Mala	5	8.62	3	5.17	8				
Total	48	82.76	10	17.24	58				
<b>Yodo</b>									
Buena	14	29.17	8	16.67	22	0.408	0.132	2.84	0.005
Mala	6	12.50	20	41.67	26				
Total	20	41.67	28	58.33	48				
<b>Ambos contrastes</b>									
Buena	57	53.77	15	14.15	72	0.454	0.091	4.691	0.001
Mala	11	10.38	23	21.70	34				
Total	68	64.15	38	35.85	106				

En el cuadro 3 vemos los resultados de la prueba de rangos de Wilcoxon, donde observamos que al comparar las apreciaciones entre el primer observador y el segundo, el primero tuvo una tendencia mayor a considerar como mala las imágenes con respecto al segundo en ambos métodos de contraste, con agua o con yodo, sin embargo los empates entre ambos observadores son altos de acuerdo a la concordancia absoluta mencionada en el párrafo anterior y la tendencia diferencial referida entre los observadores no fue significativa a la prueba z (cuadro 3).

Al hacer los mismos procedimientos estadísticos por grupos de edad y sexo, la tendencia general de los resultados mencionados no cambia, indicándonos que la fuente de mayor variabilidad la encontramos en los criterios de ambos observadores al realizar la evaluación. Con la intención de ser más ilustrativos en la comparación de las imágenes entre los dos medios de contraste se anexan varias fotografías.

### Cuadro 3

Resultados de la prueba de Rangos por Wilcoxon entre los dos observadores de las imágenes tomográficas de padecimientos gastrointestinales usando como medio de contraste agua y yodo.  
Hospital de Especialidades, CMNSXXI, IMSS, México 2005.

Rangos entre primer y segundo observador				Prueba Z	Sig. 95%
Contraste	N	Media	Suma		
<b>Agua</b>					
Negativos	5	6.5	32.5	-0.577	0.564
Positivos	7	6.5	45.5		
Empates	46				
Total	58				
<b>Yodo</b>					
Negativos	6	7.5	45	-0.535	0.593
Positivos	8	7.5	60		
Empates	34				
Total	48				
<b>Ambos contrastes</b>					
Negativos	11	13.5	148.5	-0.784	0.433
Positivos	15	13.5	202.5		
Empates	80				
Total	106				



fig. 1. Paciente femenina de 77 años de edad, con dolor abdominal en estudio. Se realizó estudio tomográfico abdominal administrándose agua oral como contraste intraluminal observándose asas de yeyuno normales, lográndose identificar adecuadamente la pared de las asas con sus válvulas conniventes realzadas por el contraste IV y contrastadas adecuadamente con el agua.

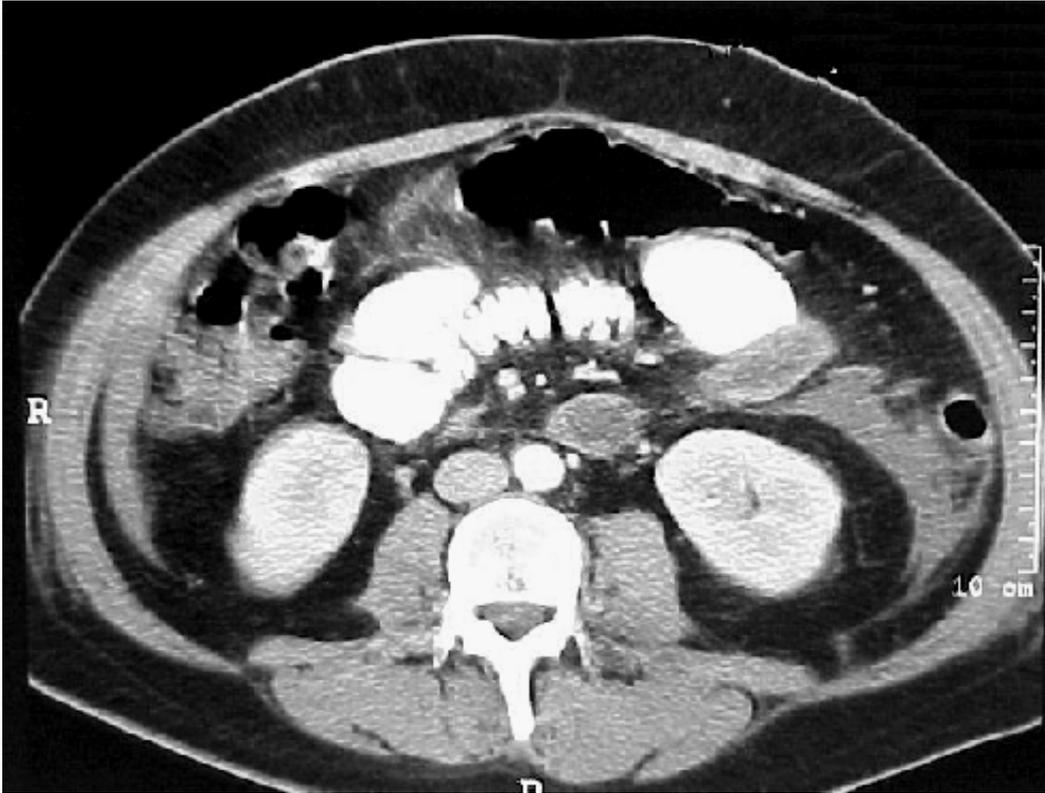


fig. 2. Masculino de 38 años con diagnóstico de pancreatitis con estudio de tomografía abdominal a quien se le administró medio de contraste oral yodado diluido. Obsérvese la falta de contraste entre el contenido intestinal y la pared realzada por el contraste IV.



fig. 3. Masculino 67 años con diagnóstico de enfermedad poliquística. Se observa un adecuado contraste entre pared intestinal realzada y el contenido de agua en su luz.

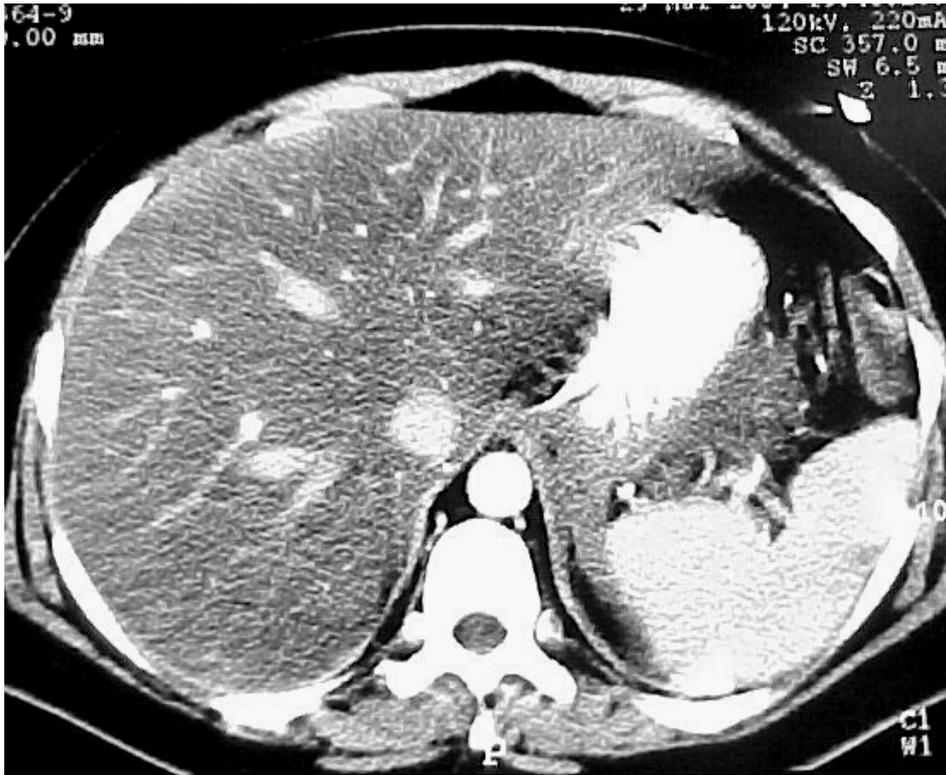
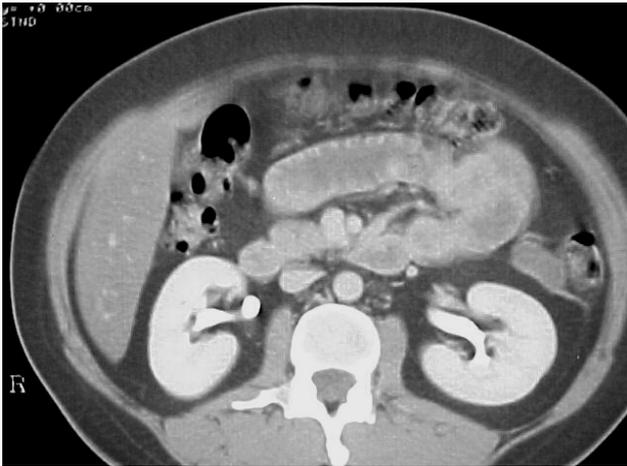


fig. 4. Fem. 45 años, hepatopatía difusa y pancreatitis. Obsérvese la escasa visualización de las características de los pliegues gástricos en la tc con medio de contraste hidrosoluble diluido.

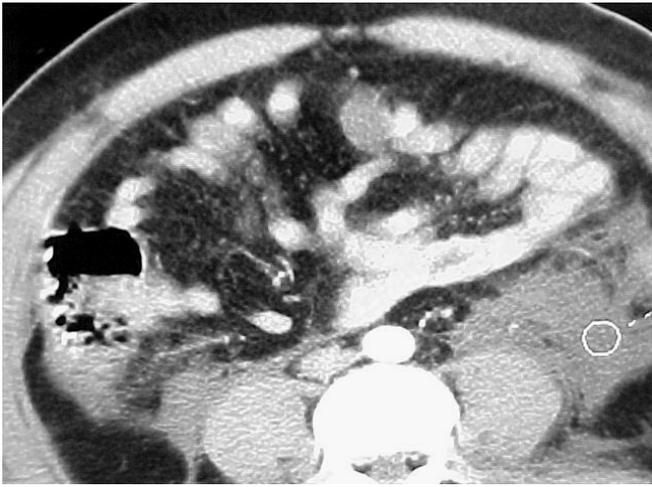


a)



b)

Fig. 5 a) y b) Nótese las dos imágenes del mismo paciente donde se observa bajo las mismas condiciones con administración de medio de contraste oral agua y contraste yodado diluido que la primera imagen muestra mejor las características de la mucosa intestinal.



a)



b)

fig. 6 a) y b) Otras dos imágenes de dos pacientes diferentes con administración de medio de contraste oral agua y contraste yodado diluido donde la imagen con contraste agua muestra mejor las características de la mucosa intestinal.



Fig. 7. En este estudio de paciente masculino de 44 años donde se administró medio de contraste oral yodado diluido, sin embargo por la presencia de contenido líquido en estómago se formó un nivel líquido-líquido donde nos permite comparar las características de la mucosa contrastada con medio de contraste IV, siendo más claras las características de la pared en la porción anterior donde el contenido contiene menos contraste yodado.

## **DISCUSION**

El contraste oral yodado de alta densidad se ha relacionado con distorsiones en la imagen pudiendo ocasionar diagnósticos erróneos en especialistas no cuidadosos, por esto mismo, se planteo el uso del agua como medio de contraste oral negativo. (6, 7, 8) En nuestro estudio la consideración de la imagen tomográfica como buena en mayor proporción al usar agua como medio de contraste en comparación de aquellas con yodo, sugiere que esta puede ser usada con seguridad como medio de contraste habitual en el servicio de radiología e imagen de nuestro hospital.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados confirman la idoneidad del agua como medio de contraste para ver las alteraciones en pared gastrointestinal en la tomografía computada al obtener mayor porcentaje de evaluación como buenas por ambos observadores, sin embargo, demostraron que sus criterios de buena imagen tiene amplia variabilidad, por lo cual se recomienda homogenizar criterios entre los evaluadores en una segunda investigación. Además se recomienda ser más específicos en la selección de patologías gastrointestinales y grupos de edad en esa segunda investigación, e incluir otras dimensiones como la aceptabilidad del paciente y reacciones secundarias a los medios de contraste.

## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Bender G, Timmons J, Williard W, et al. Computed Tomographic Enteroclysis: One Methodology. *Investigative Radiology*. 1996; 31(1):43-49.
2. Guidi L, Minordi LM, Semeraro S, et al. Clinical correlations of small bowel CT and contrast radiology findings in Crohn's disease. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2004; 8(5):215-7.
3. Zissin R, Hertz M, Osadchy A, et al. Computed tomographic findings of abdominal complications of Crohn's disease--pictorial essay. *Canadian Association of Radiologists Journal*. 2005; 56(1):25-35.
4. Ambrosetti P, Jenny A, Becker C, et al. Acute Left Colonic Diverticulitis- Compared Performance of Computed Tomography and Water-Soluble Contrast Enema: Prospective Evaluation of 420 Patients. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2000; 43(10):1363-1367.
5. Jamieson D. Abdominal CT: clear fluids can replace water-soluble oral media. *Pediatr Radiol*. 2002; 32: 462-463.
6. Winter T C, et al. Upper gastrointestinal tract and abdomen : water as an orally administered contrast agent for helical CT. *Radiology*. 1996; 201: 365-370.
7. Mazzeo S; Caramella D; Battolla L; et al. Crohn Disease of the Small Bowel: Spiral CT Evaluation After Oral Hyperhydration with Isotonic Solution. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2001; 25(4):612-616.
8. Wold PB, Fletcher JG, Johnson CD, Sandborn WJ. Assessment of small bowel Crohn disease: noninvasive peroral CT enterography compared with other imaging methods and endoscopy--feasibility study. *Radiology*. 2003; 229(1):275-81.
9. Raptopoulos V, Davidoff A, Karellas A, et al. Fat-density oral contrast agent for abdominal CT. *Radiology*. 1987; 164(3): 653-656.
10. Malin N, Khandelwal N, Garg K, et al. Computer tomography of the abdomen with fat density oral ontrast medium. *Austr Radiol*. 1992; 36(1): 31-33.
11. Zhang LH, Zhang SZ, Hu HJ, et al. Multi-detector CT enterography with iso-osmotic mannitol as oral contrast for detecting small bowel disease. *World Journal of Gastroenterology*. 2005 ; 11(15):2324-9.
12. Thompson S, et al. Abdominal helical CT: milk as low attenuation oral contrast agent. *Radiology*. 1999; 211: 870-875.

13. Sahani DV, et al. Evaluation of simethicone-coated cellulose as a negative oral contrast agent for abdominal CT. *Academic Radiology*. 2003; 10(5): 491-496.
14. Konstantinos JG, et al. Use of water or air as oral contrast media for computer tomography study of the gastric wall: comparison of the two techniques. *Gastorointest Radiol*. 1991; 16: 293-297.
15. Horton K, Eng J, Fhisman E. Normal enhancement of the small bowel: evaluation with spiral CT. 2002; 24(1):67-71.
16. Horton K, Eng J, Fhisman E. Multidetector-row computed tomography and 3-dimensional computed tomography imaging of small bowel neoplasm: current concepts in diagnosis. 2004; 28(1): 106-116.
17. Wold P, et al. Assessment of small bowel Crohn disease: non invasive peroral CT enterography compared with other imaging methods in endoscopy-feasibility study. *Radiology*. 2003; 229: 275-281.
18. Wittenbert J, et al. Algorithmic approach to CT diagnosis of the abnormal bowel wall. *Radiographics*. 2002; 22: 1093-1107.
19. Doerfler OC. Ruppert-Kohlmayr AJ. Reittner P. Hinterleitner T. Petritsch W. Szolar DH. Helical CT of the small bowel with an alternative oral contrast material in patients with Crohn disease. *Abdominal Imaging*. 2003; 28(3):313-8.
20. Mark J, et al. Oral contrast agents for CT of abdominal trauma in pediatric patients: a comparison of dilute hypaque and water. *AJR*. 2004; 182: 1555-1559.