

# Colonografía tomográfica computarizada: aplicaciones, ventajas e inconvenientes

A. Campillo Soto<sup>a</sup>, E. Parlorio de Andrés<sup>b</sup>, V. Soria Aledo<sup>a</sup>, E. Pellicer Franco<sup>a</sup>, B. Flores Pastor<sup>a</sup>, G. Morales Cuenca<sup>a</sup>, J. Miguel Perelló<sup>a</sup> y J.L. Aguayo Albasini<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía General y Digestiva. Hospital General Universitario J.M. Morales Meseguer. Murcia. España.

<sup>b</sup>Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General Universitario J.M. Morales Meseguer. Murcia. España.

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El estudio preoperatorio completo del colon es necesario para el tratamiento del cáncer colorrectal, debido a la frecuente asociación de la neoplasia primaria de colon con adenomas colónicos (28%) y/o carcinomas sincrónicos (5%) de colon. El objetivo de este trabajo es presentar nuestra serie de pacientes a los que se ha realizado colonografía tomográfica computarizada, sus indicaciones y sus resultados.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo y prospectivo. Entre mayo de 2003 y agosto de 2004, se llevaron a cabo 50 colonografías tomográficas computarizadas en 50 pacientes con sospecha de cáncer colorrectal estenosante y colonoscopia preoperatoria incompleta.

**RESULTADOS:** Se realizaron 50 colonografías tomográficas computarizadas. Los hallazgos fueron los siguientes: 3 de ellas fueron normales (6%) y en las restantes se encontró un falso positivo para masa pelviana sospechosa de neoplasia (3,125%) y 2 falsos positivos (11,7%) para pólipos colónicos. El 50% de los hallazgos (n = 32) estuvo en relación con metástasis peritoneales y neoplasias de colon. Hubo 12 casos de complicación técnica (5 falta de limpieza del colon, 2 falta de distensión, 5 escasa insuflación de aire) y 2 del paciente (1 manifestación vegetativa [vómitos], 1 sangrado rectal). La tasa global de complicaciones fue del 27,4% (el 23,4% debidas a complicaciones técnicas y el 4% restante a los pacientes). No hubo mortalidad relacionada con el procedimiento.

**CONCLUSIÓN:** La colonografía tomográfica computarizada, por su seguridad, eficacia y buena tolerancia por parte del paciente, debe considerarse una técnica alternativa de estudio del colon proximal ante una neoplasia estenosante con colonoscopia incompleta. Además, permite obtener otros ha-

llazgos asociados, intra y extracolónicos, así como mejorar el manejo diagnóstico y terapéutico del paciente.

## COMPUTED TOMOGRAPHIC COLONOGRAPHY: APPLICATIONS, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

**INTRODUCTION:** Complete preoperative study of the colon is required in the management of colorectal cancer, due to the frequent association of primary colonic neoplasms with colonic adenomas (28%) and/or synchronous carcinomas (5%) of the colon. We present a series of patients who underwent computed tomographic colonography, the indications for this procedure, and the results.

**PATIENTS AND METHODS:** We performed a descriptive prospective study. Between May 2003 and August 2004, 50 computed tomographic colonographies were performed in 50 patients with suspected stenosing colorectal cancer and incomplete conventional colonoscopy.

**RESULTS:** Fifty computed tomographic colonographies were performed. The findings were as follows: three were normal (6%), and in the remainder, one was a false positive for a suspected neoplastic pelvic mass (3.125%) and two were false positives (11.7%) for colonic polyps. Fifty percent of the findings (n = 32) were related to peritoneal metastases and colonic neoplasms. There were 12 technical complications [lack of cleaning of the colon (5), lack of distension (2), little air insufflation (5)]. Patient complications included vegetative manifestations in one (vomiting) and rectal bleeding in another. The overall complication rate was 27.4% (23.4% corresponded to technical complications and the remaining 4% were patient-related). There was no mortality related to the procedure.

**CONCLUSION:** Because computed tomographic colonography is safe, effective and well tolerated by the patient, it should be considered as a technical alternative in the study of stenosing neoplasms of the proximal colon with incomplete colonoscopy. In addition, it allows other associated findings, both intra- and extracolonic, to be obtained and improves the diagnostic and therapeutic management of the patient.

Correspondencia: Dr. A. Campillo Soto.  
Servicio de Cirugía General.  
Hospital General Universitario J.M. Morales Meseguer.  
Avda. Marqués de los Vélez. 30008 Murcia. España.  
Correo electrónico: alvaroalcubo@yahoo.es

Recibido el 1-9-2004; aceptado para su publicación el 4-4-2005.

TABLA I. Protocolo de recogida de datos

|   |
|---|
| 1. Datos de filiación: edad, sexo y NHC               |
| 2. Hallazgos de la CC incompleta                      |
| 3. Hallazgos de la CTC                                |
| 4. Causas de intolerancia de la CTC                   |
| 5. Complicaciones de la CTC                           |
| 6. Tratamiento  |
| 7. Hallazgos de la cirugía (si hubo)                  |
| 8. Hallazgos de la AP (si hubo)                       |
| 9. Hallazgos CC dentro de los 3 meses tras la cirugía |

NHC: número historia clínica; CC: colonoscopia convencional; CTC: colonografía tomográfica computarizada; AP: anatomía patológica.

TABLA II. Hallazgos de la colonografía tomográfica computarizada

| Hallazgos mayores   | Hallazgos intermedios        | Hallazgos menores   |
|---|------------------------------|---------------------|
| Masas estenosantes en colon: 27 (6 en colon derecho; 3 en colon transversal; 18 en recto-sigma) | Divertículos: 10             | VIC prominente: 2   |
| Implantes peritoneales: 4   | Pólipos colónicos: 17 (2 FP) | VIC: lipomatosos: 2 |
| Masas pélvicas: 1 (FP)  | Vólvulo de sigma crónico     | Lipomas: 2          |
|   | Adenopatías ilíacas: 1       |                     |

FP: falso positivo; VIC: válvula ileocecal.

En el abordaje del cáncer colorrectal (CCR) es necesario realizar un estudio preoperatorio completo del colon, ya que en el 5% de los casos la neoplasia se asocia a otros tumores sincrónicos de colon y en un 28% a adenomas de colon<sup>1,2</sup>. La técnica de elección para su estudio es la colonoscopia convencional (CC). Cuando no es posible realizarla completa, debido a una neoplasia estenosante que impide el paso del endoscopio, problemas técnicos o rechazo del paciente a someterse a la prueba, se puede recurrir a 2 posibilidades: a) enema opaco (EO), menos sensible que la CC en la detección de tumores sincrónicos y con un 25% de falsos negativos para tumores de sigma que sí son diagnosticados con endoscopia<sup>2,3</sup>, y b) colonoscopia intraoperatoria que, aunque es una técnica con mayor sensibilidad y especificidad, presenta como inconvenientes, por un lado, que no puede realizarse en todos los hospitales por no existir endoscopista y/o material disponible para ello, y por otro, que los resultados sobre su eficacia son controvertidos<sup>4</sup>.

La colonografía tomográfica computarizada (CTC) es un nuevo procedimiento no invasivo que permite visualizar y valorar la luz del colon en todo su recorrido con imágenes seccionales en 2D, o bien ser procesadas mediante un *software* especial para tratamiento de imágenes y visualizarse en una estación de trabajo en forma tridimensional<sup>5</sup>. En nuestro hospital elaboramos una vía clínica para el abordaje programado del CCR, que se puso en funcionamiento en mayo de 2003; en esta vía establecimos como estudio preoperatorio para el diagnóstico histológico y de localización del CCR la realización de una CC completa y, de no ser posible o si ésta era incompleta, se propuso como segunda opción la realización de una CTC, dejando el EO como tercera opción, que se realizó únicamente cuando las 2 anteriores técnicas fueron insatisfactorias<sup>6,7</sup>.

En este estudio presentamos una serie de 50 pacientes a los que se les realizó una CTC, según las indicaciones de la vía clínica del CCR.

## PACIENTES Y MÉTODOS

En el período comprendido entre mayo de 2003 y agosto de 2004, se llevaron a cabo 50 CTC en 50 pacientes en el Servicio de Radiología del Hospital General Universitario J.M. Morales Meseguer, de Murcia. La distribución por sexos fue de 31 varones y 19 mujeres, con una edad media de 66,95 años (rango, 27-83 años). La indicación para la realización de la CTC fue la imposibilidad de realizar la CC ante la sospecha de neoplasia de colon estenosante.

Los pacientes fueron remitidos por el servicio de cirugía general y del aparato digestivo, y tras firmar un consentimiento informado específico para esta técnica, fueron sometidos a esta prueba, que fue realizada y valorada por los mismos radiólogos, superespecialistas en patología digestiva (en nuestro hospital existen 2 radiólogos dedicados especialmente a la CTC).

## Técnica de la CTC

Para llevar a cabo la CTC se procedió, en primer lugar, a la preparación del paciente de forma adecuada, por medio de una dieta pobre en residuos 48 h antes de la realización de la prueba y dieta líquida asociada a un catártico el día anterior. El catártico de elección fue el fosfato de sodio (Fosfodina®, Casen-Fleet®), remplazado por enemas de limpieza si no fue tolerado por el paciente. Tras la preparación se procedió a la realización de la prueba, que consistió en colocar al paciente en decúbito lateral izquierdo e insertar una cánula rectal por la que se insufla el colon con aire ambiente según la tolerancia del paciente, siendo la cantidad mínima de aire introducida de 1,8 a 2 l. Cuando se alcanza una distensión adecuada del colon se realizan 2 barridos (supino y prono) con tomografía helicoidal de doble hélice (GE HiSpeed NX/ir; GE Medical Systems, Milwaukee, WI), con los siguientes parámetros: espesor de corte de 2 mm, 120 Kv, 130 mA. Las imágenes fueron reconstruidas a 1,5 mm; con una velocidad de mesa de 6 mm/rotación, y tiempo de rotación de 0,7 s. Previamente a los barridos se realizaron los correspondientes topogramas que nos permiten calcular el grado de distensión y la insuflación de más aire, en los casos en que aquella fuera insuficiente. Una vez que finalizó la prueba, las imágenes se enviaron a una estación de trabajo donde se procedió a su interpretación en 2D y a la reconstrucción en 3D del colon en estudio. No se utilizó contraste oral en ningún caso.

Tras valorar los resultados de la CTC (el tiempo medio de valoración por parte de nuestros radiólogos es de unos 30 min) y completar el estudio de la afección (análisis completa con antígeno carcinoembrionario [CEA]), se procedía a realizar radiografía de tórax y ecografía abdominal para el estudio de extensión. En el caso de los tumores de recto, también se realizaba ecografía endoanal o resonancia magnética pélvica.

Se diseñó un protocolo para la recogida de datos (tabla I), que se realizó de forma prospectiva desde mayo de 2003 hasta agosto de 2004. Los hallazgos obtenidos se dividieron, en función de su importancia clínica potencial y de una forma arbitraria por parte de los participantes en el desarrollo del protocolo, en: mayores (enfermedad neoplásica y metástasis), intermedios (enfermedad benigna y preneoplásica, como divertículos y pólipos de colon) y menores (hallazgos incidentales sin relevancia clínica o variaciones anatómicas, como, por ejemplo, lipomas o válvula ileocecal prominente).

Los hallazgos obtenidos con la CTC fueron contrastados con los hallazgos de la cirugía, el estudio anatomopatológico de la pieza extirpada y la colonoscopia convencional dentro de los primeros 3 meses tras la cirugía.

## RESULTADOS

Entre mayo de 2003 y agosto de 2004, 50 CTC fueron realizadas en nuestro hospital en 50 pacientes con sospecha de neoplasia colorrectal y CC incompleta, incluidos en la vía clínica del CCR. De las 50 CTC realizadas, 3 de ellas fueron normales (6%). De las 47 restantes, los hallazgos obtenidos se recogen en la tabla II. Todos los hallazgos mayores se confirmaron en la intervención quirúrgica y/o en el estudio anatomopatológico (n = 32), y se encontró

TABLA III. Complicaciones ocurridas durante la colonografía tomográfica computarizada

|  |                |
|--|----------------|
| Complicaciones técnicas                |                |
| Falta de limpieza del colon (heces):   | 5 casos (9,8%) |
| Falta de distensión: 2 casos           | (3,92%)        |
| Escasa insuflación de aire (< 1,8 l):  | 5 casos (9,8%) |
| Complicaciones del paciente            |                |
| Dolor con la insuflación:              | 0 casos (0%)   |
| Manifestaciones vegetativas (vómitos): | 1 caso (1,96%) |
| Sangrado:                              | 1 caso (1,96%) |
| Perforación:                           | 0 casos (0%)   |

un falso positivo (3,1%) para una imagen sugestiva de masa pelviana compatible con recidiva tumoral en un paciente intervenido previamente de neoplasia de recto, que tras la biopsia se demostró que correspondía a una reacción fibrótica. Entre los hallazgos intermedios se obtuvieron 2 falsos positivos para pólipos de colon (11,7%); el tamaño medio de estos «falsos pólipos», no confirmados en la anatomía patológica de la pieza quirúrgica ni en la colonoscopia posterior a la cirugía, fue de 3 mm, frente a un tamaño medio para los «pólipos detectados» de 8,1 mm (rango, 2,4-17 mm). El resto de los hallazgos, intermedios y menores, se confirmaron posteriormente. El 50% de los hallazgos obtenidos ( $n = 32$ ) fueron mayores; el 84,3% de ellos correspondió a neoplasias estenosantes de colon y el 15,6% restante, a implantes metastásicos peritoneales. El 43,7 y el 9,3% restantes correspondieron a los intermedios (destaca la detección de pólipos [51,7%] [fig. 1] y de divertículos [34,4%] [fig. 2]) y menores, respectivamente. La CC realizada, según nuestra vía clínica, dentro de los primeros 3 meses de la cirugía no aportó nuevos resultados a los ya obtenidos en los estudios previos. No hallamos ninguna neoplasia sincrónica en nuestra serie.

Las complicaciones de la serie pueden dividirse en técnicas (falta de limpieza del colon, falta de distensión, escasa insuflación de aire) y del paciente (dolor con la insuflación, manifestaciones vegetativas, sangrado y perforación). La incidencia de las mismas se muestra en la tabla III. La tasa global de complicaciones fue del 27,4% (el 23,4% correspondió a complicaciones técnicas y el 4% restante a las de los pacientes). Respecto a la imposibilidad de valorar los resultados de la prueba, se produjo en 4 casos (7,8%); en 1 de ellos por sangrado rectal y otro por vómitos que impidieron continuar con la prueba, y los otros 2 restantes por escasa distensión del colon. En todos ellos se introdujo menos de 1,8 l de aire. La presencia de heces (9,8%), si bien redujo la sensibilidad del estudio, no impidió la valoración de la prueba en ningún caso. No se produjeron incidencias durante la estancia hospitalaria de los pacientes tras ser sometidos a la prueba. Un paciente falleció durante el período de estudio, a causa de su enfermedad de base. No hubo mortalidad relacionada con la técnica.

## DISCUSIÓN

La utilización de la CTC se inició a mediados de la década de los noventa, y diversos estudios han demostrado su

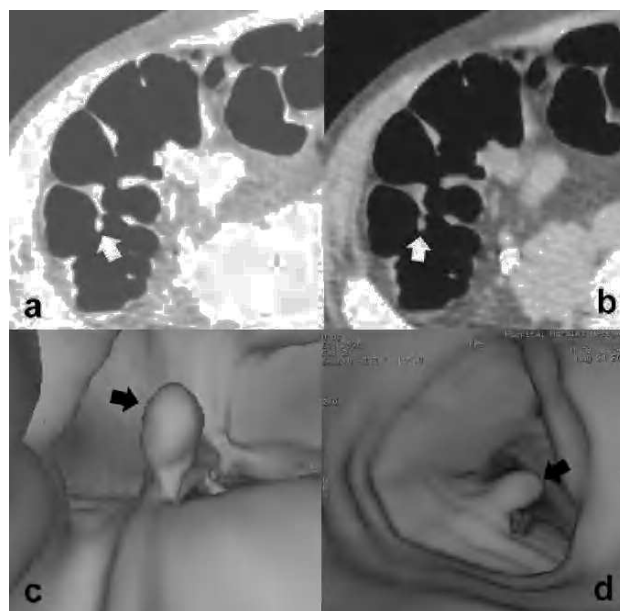


Fig. 1. Pólipos pediculados. Imágenes 2D en plano axial del colon derecho con ventana de pulmón (a) y de partes blandas (b). Pólipos pediculados (flecha). Reconstrucción 3D visión endoluminal (c y d) del pólipo (flecha), que muestra claramente su pedículo.

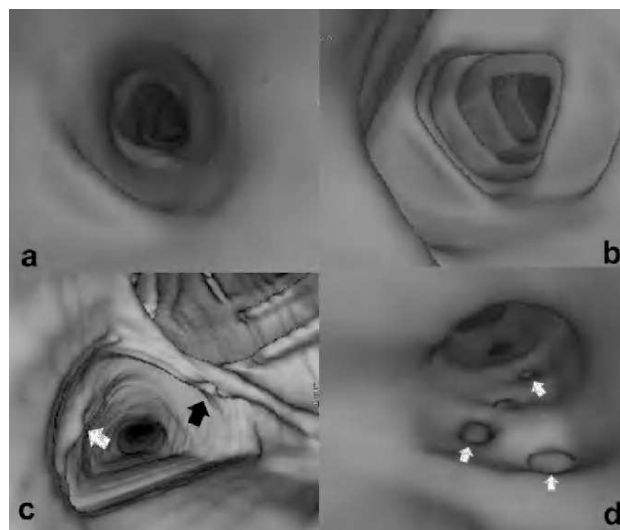


Fig. 2. Colonoscopia virtual. Visión endoluminal 3D. Luz circular normal del colon izquierdo (a) y triangular del colon transverso (b). Ciego (c). La flecha negra señala la válvula ileocecal, y la blanca un pólipo sesil. d) Divertículos en sigma (flechas).

utilidad en la detección de pólipos y neoplasias en el colon y en el recto<sup>8-11</sup>. En la actualidad también se está empleando en el estudio de la enfermedad diverticular y en las estenosis de la enfermedad de Crohn<sup>12,13</sup>. Nuestra experiencia en el uso de la CTC, se limita al estudio de pacientes con sospecha de cáncer colorrectal, en los que la CC no ha sido completa. Su aplicación reduce los problemas derivados tanto de la CC (riesgo de perforación, invasividad y menor coste), como del enema opaco (poca sensibilidad)<sup>9,10,14</sup>.

Respecto a la técnica para producir la distensión del colon, consideramos de elección el uso de aire ambiente frente al de dióxido de carbono, a pesar de que algunos autores proponen el empleo de este último, por su absorción más rápida y su mejor tolerancia<sup>15</sup>. Las ventajas del aire son su menor coste y la mayor facilidad para realizar la prueba; además, las complicaciones que tuvimos secundarias a la intolerancia del aire introducido fueron mínimas (1,96%). No utilizamos sedación en ningún caso de acuerdo con otros estudios<sup>16</sup>. Otros autores proponen la administración de 20 mg de N-butilbromuro de hioscina (Buscapina®) por vía intravenosa, inmediatamente antes de insuflar el aire, para mejorar de manera significativa la distensión de la mayoría de los segmentos del colon y reducir las molestias del paciente<sup>17</sup>. No tenemos experiencia en su administración, pero dada la escasa tasa de molestias para el paciente obtenidas en nuestra serie y que su uso está contraindicado en pacientes con glaucoma y cardiopatía isquémica, creemos que para justificar su uso hacen falta más estudios que demuestren sus ventajas.

Los resultados obtenidos en nuestra serie son muy alentadores, ya que la tasa de verdaderos positivos se sitúa por encima del 95% para hallazgos mayores, en el 90% para intermedios y el 100% para menores. Estas cifras reflejan la importante capacidad de la CTC para el diagnóstico de lesiones tanto colónicas como extracolónicas, como ya se reflejan en la bibliografía<sup>18-20</sup>.

Nuestra tasa de complicaciones ha sido del 27,4%, cifra que aunque es alta, debe matizarse, ya que el 23,4% se debió a problemas técnicos relacionados con la escasa distensión (3,92%), falta de limpieza del colon (9,8%) y escasa insuflación de aire (9,8%), y el 4% restante a complicaciones relacionadas con los pacientes. Del total de complicaciones técnicas, un 9,8% (falta de limpieza del colon) son compartidas con las del enema opaco y la CC, ya que el protocolo de preparación es similar en las 3 pruebas<sup>15</sup>. La existencia de heces en el colon tras el proceso de limpieza redujo la sensibilidad de la prueba, pero en ninguno de los casos de nuestra serie fue causa para impedir la valoración del estudio. Hay estudios donde se evalúa la posibilidad de marcar las heces con contraste oral, y posterior sustracción digital del material teñido, proceso conocido como «limpieza electrónica», lo que permite aumentar la capacidad diagnóstica de la CTC<sup>21</sup>.

De acuerdo con ello, y según la bibliografía disponible al respecto, por su carácter no invasivo y los resultados obtenidos, la CTC puede ser considerada una técnica alternativa para la valoración del colon cuando no ha sido posible hacer una CC completa, ya que con ella se consigue hacer una valoración exhaustiva del resto del colon y, además, aporta información sobre las estructuras y la enfermedad extracolónica, lo que contribuye a mejorar una estadificación más completa y a tomar una actitud terapéutica más adecuada<sup>18-20</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Colorectal cancer: epidemiology, aetiology, pathology, staging, clinical features, diagnosis and screening. En: Keighley MB, Williams N, editors. *Surgery of the anus rectum and colon*. London: Saunders; 1999. p. 998-1061.
- Barialli P, Ramacchiato G, DeAngelis R. Effect of preoperative colonoscopy on the incidence of synchronous and metachronous neoplasm. *Acta Chir Scand*. 1990;156:163-9.
- Finnan PJ, Donaldson DR, Allen-Mersh T, Northover J, Hawley PR, Williams CB. Experience with perioperative colonoscopy in patients with primary colorectal cancer. *Gut*. 1988;29:A730.
- Brullet E, Montane JM, Bombardo J. Intraoperative colonoscopy in patients with colorectal cancer. *Br J Surg*. 1992;79:1376-8.
- Vining DJ, Gelfand DW, Bechtold RE. Technical feasibility of colon imaging with helical CT and virtual reality. *Am J Roentgenol*. 1994;62 Suppl:104.
- Neri E, Giusti P, Battolla L. Colorectal cancer: role of CT colonography in preoperative evaluation after incomplete colonoscopy. *Radiology*. 2002;223:615-9.
- Soria V, Pellicer E, Flores B, Morales G, Candel MF, Aznar M, et al. Vía clínica del carcinoma colorrectal. Elaboración a partir del análisis del proceso. *Rev Cal Asist*. 2004. En prensa.
- Burling D, Taylor S, Halligan S. Computerized tomography colonography. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2004;4:615-25.
- Felon HM, Clarke PD, Ferucci JT. Virtual colonoscopy: imaging features with colonoscopic correlation. *AJR*. 1998;5:282-8.
- Pickhart PJ, Choi JR, Hwang I. Computed tomography virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. *N Engl J Med*. 2003;349:2191-200.
- Rockey DC. Virtual colonoscopy to screen for colorectal cancer. *N Engl J Med*. 2004;11:1148-50.
- Lefere P, Gryspeerdt S, Baekelandt M, et al. Diverticular disease in CT colonography. *Eur Radiol*. 2003;13 Suppl 4:L62-74.
- Ota Y, Matsui T, Ono H. Value of virtual computed tomographic colonography for Crohn's colitis: comparison with endoscopy and barium enema. *Abdom Imaging*. 2003;28:778-83.
- Iannaccone R, Laghi A, Catalano C. Detection of colorectal lesions: lower-dose multi-detector row helical CT colonography compared with conventional colonoscopy. *Radiology*. 2003;229:775-81.
- Trinidad López C, Martínez Rodríguez C. Papel de la colonoscopia virtual en el cáncer colorrectal. *Radiología Abdominal*. 2004;1:3-4.
- Kay CL, Evangelou HA. A review of the technical and clinical aspects of virtual endoscopy. *Endoscopy*. 1996;28:768-75.
- Taylor S, Halligan S, Goh V. Optimizing colonic distension for Multi-Detector Row CT Colonography: effect of hioscine butylbromide and rectal balloon catheter. *Radiology*. 2003;229:99-108.
- Hellstrom M, Svensson MH, Lasso A. Extracolonic and incidental findings on CT colonography (virtual colonoscopy). *AJR*. 2004;182:631-8.
- Serracino-Inglott F, Atkinson HD, Jha P, Parker I, Anderson DN. Early experiences with computed axial tomography colonography. *Am J Surg*. 2004;187:511-4.
- Paz-Valinas L, Atienza Merino G. Population screening for colorectal cancer: a systematic review. *Gastroenterol Hepatol*. 2004;27:450-9.
- Pickhardt PJ, Choi JH. Electronic cleansing and stool tagging in CT colonography: advantages and pitfalls with primary three-dimensional evaluation. *AJR*. 2003;181:799-805.