

ORIGINAL

## Eficacia de la colonografía por tomografía computarizada frente a la colonoscopia como prueba de cribado del cáncer colorrectal

J.E. Martín-López<sup>a,\*</sup>, A.M. Carlos-Gil<sup>a</sup>, L. Luque-Romero<sup>b</sup> y S. Flores-Moreno<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETSA), Sevilla, España

<sup>b</sup> Servicio de Docencia e Investigación de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETSA), Sevilla, España

<sup>c</sup> Dirección de Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETSA), Sevilla, España

Recibido el 1 de julio de 2010; aceptado el 8 de noviembre de 2010

Disponible en Internet el 26 de febrero de 2011

### PALABRAS CLAVE

Colonografía por tomografía computarizada; Colonoscopia; Detección precoz del cáncer; Neoplasias colorrectales

### KEYWORDS

Computed tomography colonography; Colonoscopy; Cancer screening; Colorectal tumors

### Resumen

**Objetivo:** Determinar la eficacia y efectividad de la colonografía por tomografía computarizada (CTC) frente a la colonoscopia como pruebas de cribado para el cáncer colorrectal (CCR).

**Material y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica que incluyó todos los estudios que evaluaran la eficacia de la CTC como prueba de cribado del CCR. Quedaron excluidos aquellos artículos que analizaran la eficacia de otras técnicas de cribado para el CCR o los que utilizaran la CTC como técnica diagnóstica o en poblaciones sintomáticas. De las 213 referencias obtenidas se seleccionaron 9 estudios tras lectura crítica.

**Resultados:** La especificidad demostrada para la CTC en el cribado del CCR fue alta y disminuía con el diámetro del pólipo a detectar. La sensibilidad para la CTC para detectar pólipos de diámetro igual o menor de 6 mm resultó ser muy baja y heterogénea, aunque aumentaba para la detección de pólipos de más de 9 mm de diámetro.

**Conclusión:** La CTC demostró tener alta especificidad y una sensibilidad muy heterogénea, aunque en la mayoría de los casos no alcanzó los porcentajes de sensibilidad y especificidad logrados por la colonoscopia.

© 2010 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Efficacy of CT colonography versus colonoscopy in screening for colorectal cancer

#### Abstract

**Objective:** To determine the efficacy and effectiveness of CT colonography in comparison with those of colonoscopy in screening for colorectal cancer.

**Material and methods:** We systematically reviewed all the studies in the scientific literature that assessed the efficacy of CT colonography in screening for colorectal cancer. We excluded articles that assessed the efficacy of other screening techniques for colorectal cancer and

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [esther.martin.lopez.sspa@juntadeandalucia.es](mailto:esther.martin.lopez.sspa@juntadeandalucia.es) (J.E. Martín-López).

those that used CT colonography in the diagnostic workup of suspected lesions or symptomatic patients. After a critical reading of the 213 references obtained, we selected nine studies.

**Results:** The specificity of CT colonography in screening for colorectal cancer was high, although it decreased with the diameter of the polyp to be detected. The sensitivity of CT colonography in the detection of polyps less than or equal to 6 mm in diameter was very low and heterogeneous, although it was higher for polyps greater than 9 mm in diameter.

**Conclusion:** CT colonography has high specificity but very heterogeneous sensitivity, although in most cases it was not as sensitive or specific as conventional colonoscopy.

© 2010 SERAM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El cáncer colorrectal (CCR) es uno de los mayores problemas de salud pública en los países industrializados. Supone la segunda causa de muerte por cáncer en Estados Unidos constituyendo un 11% de la mortalidad global por cáncer<sup>1</sup>. En Europa, el CCR es responsable de aproximadamente 210.000 muertes al año<sup>2</sup>. La edad media de presentación es de 69 años y la mayoría de los pacientes tienen más de 50 años en el momento del diagnóstico. La supervivencia media a los 5 años si la enfermedad está localizada es del 90%, del 68% si existe afectación linfática y del 10% si existen metástasis a distancia<sup>3,4</sup>. El CCR, a diferencia de otros tipos de cáncer, puede evitarse mediante la extirpación de lesiones precancerosas<sup>5</sup> o adenomas. Los adenomas o pólipos se clasifican según su diámetro en 3 grupos: diminutos (menores de 5 mm), pequeños (6-9 mm) y adenomas grandes (mayores de 10 mm). La mayoría de los pólipos menores de 10 mm no son adenomatosos y solo una pequeña fracción de todos los adenomas se encuentran en estadios avanzados. Las principales características propias de este tipo de neoplasia son una larga fase preclínica que puede llegar incluso a superar los 10 años y una mejora en el pronóstico en los últimos años. Esto, unido al hecho de que exista una lesión precursora de fácil detección, convierten a esta enfermedad en un objetivo susceptible de un programa de cribado<sup>6</sup>. Hoy en día, existe un amplio rango de opciones tecnológicas para el cribado de CCR para la población de riesgo moderado. Podemos clasificar estas tecnologías en 2 grandes categorías: pruebas que predominantemente detectan pólipos y cáncer, con capacidad para mostrar mediante imagen los pólipos y las lesiones neoplásicas (comprenden la colonoscopia, la sigmoidoscopia flexible y la colonografía por TC [CTC]) y las pruebas que predominantemente detectan cáncer, que tienen baja sensibilidad para pólipos y característicamente menor sensibilidad para lesiones neoplásicas que las técnicas de imagen (incluyen el test inmunohistoquímico fecal para sangre oculta [TIF], *Fecal DNA Testing* [FDT] y el test de sangre oculta en heces). La colonoscopia ha sido la prueba de referencia utilizada hasta el momento desde que fuera recomendada por primera vez en el año 2000 por las principales guías de práctica clínica. Permite la observación directa de la mucosa del colon completo y al mismo tiempo permite tomar muestras o realizar el tratamiento definitivo de las lesiones encontradas. Precisa de preparación colónica previa y puede acompañarse de sedación con el fin de mejorar la tolerancia a la prueba por parte del paciente<sup>7</sup>. La

CTC, también denominada colonoscopia virtual<sup>8</sup> es una técnica de imagen mínimamente invasiva capaz de examinar la totalidad del colon. Esta tecnología utiliza la tomografía computarizada (TC) helicoidal para obtener imágenes de alta resolución en 2 y 3 dimensiones que son posteriormente analizadas por personal especializado. Introducida a mediados de la década de los 90, ha sufrido importantes avances, mejorando la calidad de las imágenes obtenidas, aumentando la rapidez en su lectura y disminuyendo la cantidad de radiación recibida por el paciente. Esta técnica se realiza siguiendo los siguientes pasos:

1. Limpieza intestinal con una preparación activa osmóticamente, sola o combinada con contraste, o bien sin laxantes, solo con dieta y marcaje.
2. Insuflación colónica con dióxido de carbono o aire ambiente vía rectal.
3. Obtención de la imagen mediante movimientos helicoidales del foco emisor del haz de rayos X alrededor del paciente. No precisa contraste intravenoso.
4. Procesamiento e interpretación de las imágenes, mediante paquetes informáticos que obtienen imágenes bidimensionales en 3 planos (axial, coronal y sagital); e imágenes endoluminales en 3 dimensiones de forma simultánea. Por tanto, la CTC aporta ventajas sobre el resto de técnicas de cribado para el CCR, ya que obtiene imágenes de forma rápida del tracto colorrectal completo, es mínimamente invasiva, no necesita sedación y es un procedimiento de bajo riesgo con pocas complicaciones<sup>7,8</sup>. Por todo ello, ha sido recomendada por múltiples sociedades médicas como una eficaz alternativa para el cribado de CCR<sup>9</sup>. Sin embargo, la efectividad demostrada de la CTC para detectar lesiones colorrectales asintomáticas es controvertida. Con este trabajo se pretende estudiar la evidencia disponible sobre la eficacia de la CTC para el cribado de CCR frente a la prueba actual estándar, la colonoscopia.

## Material y método

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica para localizar los principales estudios sobre la eficacia de la CTC como técnica de cribado del CCR. Para ello se utilizaron las bases de datos Medline, Embase (Evidence Based Medicine) y la Cochrane Library, así como Tripdatabase, Centre for Reviews and Dissemination y E-Guidelines hasta el 30 de julio de 2009. Además se consultaron páginas

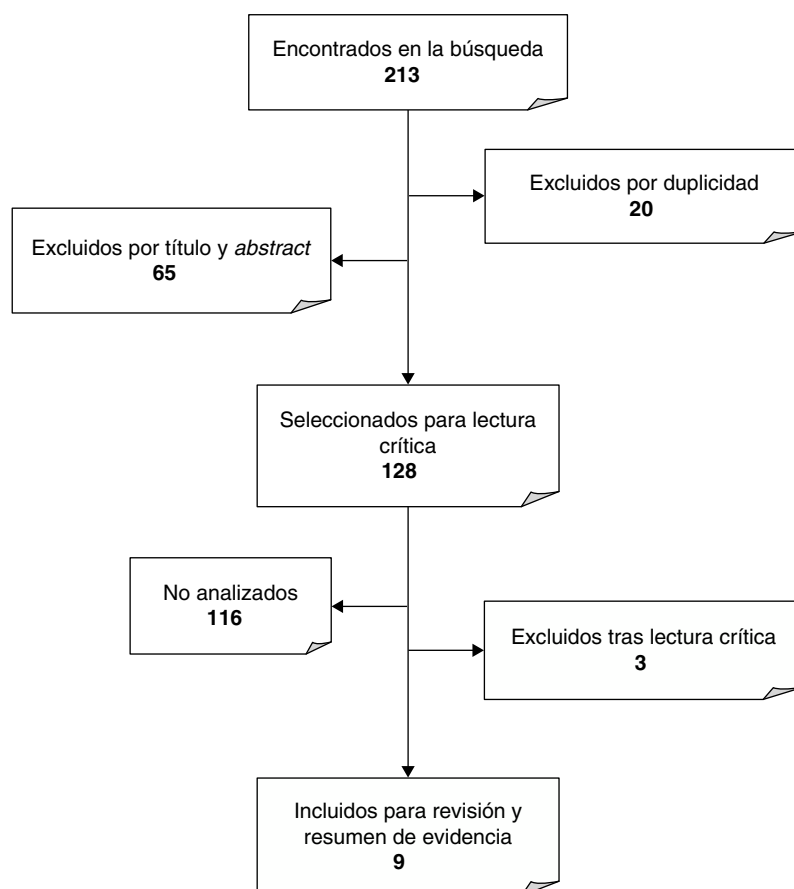


Figura 1 Proceso de selección de artículos.

webs de la American Cancer Society (ACS) y del Programa de Actividades y de Promoción de la Salud (PAAPS) de la SemFyC. La búsqueda la realizaron 2 personas independientes, sin limitación por fecha, idioma ni tipo de estudio. Las estrategias de búsqueda empleadas en Medline, Embase y Cochrane se muestran en el [anexo 1](#). En el resto de bases de datos se ha buscado con estrategias muy abiertas en texto libre. Se han realizado asimismo búsquedas manuales de la lista de referencias de los artículos incluidos. Se incluyeron todos los artículos cuyo objetivo de estudio fuera la evaluación de la eficacia y seguridad del empleo de la CTC como prueba de cribado del CCR en poblaciones diana ya fuera en comparación con la colonoscopia o de forma aislada. Se excluyeron aquellos artículos que analizaran la eficacia de otras técnicas de cribado para CCR distintas a la colonoscopia y la CTC. Dos revisores independientes realizaron una lectura crítica y una síntesis cualitativa y ponderada de los artículos seleccionados, valorando para ello el diseño y la metodología empleada en la realización de los distintos estudios. La calidad de dichos artículos fue evaluada mediante la herramienta CASPe, AGREE y QUADAS para Revisiones Sistemáticas, Guías de Práctica Clínica y Ensayos Clínicos, respectivamente.

## Resultados

Se obtuvieron un total de 213 referencias correspondientes a ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, informes

completos, artículos originales y guías de práctica clínica, que evaluaban la eficacia de la CTC para el cribado del CCR. Como se muestra en la [fig. 1](#), del total de referencias, 20 artículos se encontraban duplicados y 65 referencias fueron excluidas porque ni en su título ni en su resumen se encontraron datos relacionados con el tema a tratar. Posteriormente, y debido a la existencia de una revisión sistemática realizada por la U.S. Preventive Services Task Force actualizada en 2008<sup>4</sup> y un metanálisis de 2005 por el American College of Physicians (ACP), de los 128 artículos restantes seleccionados para lectura crítica, solo se incluyeron ensayos clínicos, informes procedentes de Agencias de Evaluación y revisiones sistemáticas cuyo año de publicación fuese posterior al año 2005 y que no estuvieran incluidas en ninguno de los estudios anteriormente citados. Dos estudios fueron excluidos por no tratar el objetivo inicial planteado en el abstract, quedando finalmente 9 artículos para analizar: 5 ensayos clínicos, 2 revisiones sistemáticas y 2 guías de práctica clínica. Tras aplicar la escala de evaluación de calidad QUADAS para pruebas diagnósticas, se observó una buena calidad metodológica de los artículos seleccionados, siendo la menor puntuación de 9 puntos sobre 14 ítems<sup>10</sup>. En todos ellos se utilizaron poblaciones representativas, con criterios de selección bien definidos y con una prueba de referencia adecuada. Sin embargo, con frecuencia no estaba correctamente descrita la técnica estándar y no se especificaba o no se respetaba el intervalo de tiempo necesario entre ambas pruebas. En 3 de ellas no quedaba claro si

**Tabla 1** Puntuación CASPe para revisiones sistemáticas<sup>a</sup>

Autor y año	CASPe	Observaciones
Evelyn P. Whitlock, 2008	2/2 y 3/3	No se menciona la inclusión en el estudio de artículos no publicados
Brian P. Mulhall, 2005	2/2 y 2/3	No especifica con claridad el método de evaluación empleado para conocer la calidad de los estudios incluidos

<sup>a</sup> Para la evaluación mediante CASPe, se usaron las 2 primeras series de preguntas que tienen un máximo de 3 puntos cada una. La puntuación obtenida por cada estudio se expresa por medio de 2 expresiones numéricas; la primera de ellas hace referencia al grupo de preguntas de eliminación y la segunda al conjunto de preguntas detalladas. Estas expresiones numéricas se representan mediante una razón en la que el primer término hace mención al número de ítems cumplidos, y el segundo se refiere a la puntuación máxima que se puede obtener en ese conjunto de preguntas.

hubo pérdidas significativas de pacientes durante la realización del ensayo ni los motivos de las mismas. Las revisiones sistemáticas evaluadas mediante la herramienta metodológica CASPe resultaron ser de alta calidad metodológica con alguna deficiencia en la inclusión de artículos no publicados. La evaluación mediante el instrumento de validación AGREE reveló carencias en aspectos metodológicos y de información explícita sobre la financiación de las mismas, aunque la valoración en general fue aceptable. Los resultados de esta evaluación de calidad se muestran en las [tablas 1–3](#). Finalmente, la selección realizada incluyó un total de 2 revisiones sistemáticas, 5 estudios prospectivos y 2 guías de práctica clínica. Los resultados que a continuación se muestran sobre la eficacia de la CTC como prueba de cribado se expresan de 2 formas<sup>11</sup>:

- Por pólipo. De esta forma se describe la capacidad de la CTC para detectar un pólipo en un paciente sometido a dicha prueba. Es una medida de la capacidad ideal de la tecnología para detectar el CCR.

**Tabla 2** Puntuación AGREE para guías de práctica clínica.

Organismo y año	NICE, 2005	American College of Gastroenterology, 2005
Alcance y objetivos	66,6%	50%
Participación de los implicados	37,5%	50%
Rigor en la elaboración	39%	50%
Claridad y presentación	62,5%	93,7%
Aplicabilidad	50%	25%
Independencia editorial	62,5%	0%

**Tabla 3** Puntuación QUADAS para pruebas diagnósticas.

Autor y año	QUADAS (máximo 14 puntos)	Observaciones
D. Regge, 2009	10	La población utilizada no es representativa de los pacientes susceptibles de someterse a la técnica de cribado ya que son pacientes de alto riesgo para CCR
A. Graser, 2009	10	No se explican las pérdidas, no hubo cegamiento de los resultados y no se describió con suficiente claridad la prueba estándar
C. Daniel Johnson, 2008	12	No se describió lo suficientemente bien la prueba estándar y no se explicaron las pérdidas
I.C. Roberts, 2008	9	La población de estudio no es representativa ya que se trata de pacientes sintomáticos de edad superior a la recomendada
D.H. Kim, 2007	9	No se especifica el periodo de tiempo entre las pruebas de estudio y referencia ni está claro el cegamiento de los resultados. No se explican las pérdidas

- Por paciente. De esta otra forma se indica el número de pacientes en que se detecta al menos un pólipo de cualquier tamaño. Es más relevante clínicamente ya que aunque solo fuera detectado un pólipo, el paciente sería derivado para la realización de colonoscopia, la cual podría evidenciar otros pólipos no detectados por CTC.

En cuanto a las *revisiones sistemáticas* incluidas, ambas eran de procedencia estadounidense y estaban publicadas en 2005 y 2008. La revisión sistemática de 2005<sup>12</sup> lleva asociado un metanálisis. En él se analizan 33 estudios entre los que se reúnen un total de 6.393 pacientes. Este estudio presentó la sensibilidad de cada prueba expresada por paciente y organizada según el tamaño del pólipo detectado, el tipo de escáner y el tipo de imagen. La sensibilidad en general era heterogénea pero con tendencia a mejorar conforme el tamaño del pólipo aumentaba, de forma que para pólipos menores de 6 mm la sensibilidad era del 48% (IC: 25-70%), del 70% (IC: 55-84%) para pólipos de 6-9 mm y del 85% (IC: 79-91%) para pólipos mayores de 9 mm. Por el contrario, los datos recogidos sobre especificidad por paciente fueron homogéneos, obteniéndose una especificidad del 92% (IC: 89-96%) para pólipos menores de 6 mm, 93%

(IC: 91-95%) para pólipos entre 6-9 mm y del 97% (IC: 96-97%) para aquellos mayores de 9 mm. Las principales limitaciones fueron las grandes diferencias metodológicas encontradas entre los estudios analizados. Por tanto, la CTC resultó ser una prueba de cribado muy específica pero con un rango amplio de sensibilidades que podrían ser explicadas no solo por las características técnicas empleadas sino también por cuestiones como el tipo de colimador, el tipo de escáner y el modo de procesamiento de la imagen obtenida. La revisión sistemática realizada en 2008<sup>12</sup> por parte de la U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) incluyó un total de 4.312 pacientes con riesgo moderado para el desarrollo de CCR recogidos en 4 estudios de buena calidad metodológica. Una gran parte de los resultados fue representada por los ensayos elaborados por Pickhardt et al y por el American College of Radiology Imaging Network (ACRIN), representando el 87% de los pacientes estudiados. La sensibilidad acumulada y por paciente para adenomas grandes ( $\geq 10$  mm) fue del 92% (IC: 87-89%) sin heterogeneidad entre estudios, siendo comparable con la colonoscopia para este tipo de pólipos y no para pólipos de menor tamaño en los que la sensibilidad obtenida para adenomas ( $\leq 6$  mm) por ACRIN fue del 78% (IC: 71-85%) y del 88,7% (IC: 82,9-93,1%) por Pickhardt. No se pudo calcular la sensibilidad acumulada para adenomas pequeños debido a los diferentes resultados obtenidos y la heterogeneidad estadística entre los estudios consultados. Sin embargo, los datos obtenidos sobre la sensibilidad para adenomas pequeños mostraban una tendencia a disminuir conforme el diámetro del pólipo detectado decrecía. La especificidad por paciente de la CTC resultó ser heterogénea en los 2 estudios principales. En uno de ellos (Pickhardt et al, 2003) se distinguía claramente la tasa de falsos positivos y de falsos negativos. Utilizó un desenmascaramiento segmentario y halló una especificidad del 79,6% (IC: 77-82%) para lesiones  $\leq 6$  mm. Esta cifra era menor que la obtenida por el estudio ACRIN en el que la especificidad para el mismo tipo de lesión era de un 88% (IC: 84-92%), por lo que tampoco se pudo obtener la especificidad acumulada. La sensibilidad obtenida por pólipo por CTC para adenomas  $\geq 6$  mm fue del 86,2%. Como complicaciones derivadas de la técnica, tan solo se registró un caso de bacteriemia y muy baja tasa de perforación intestinal en comparación con la colonoscopia (un caso frente a 6 ocurridos con esta última). Los hallazgos extracolónicos ocurrieron entre un 27-69% de los pacientes sometidos a CTC. Solo entre un 7-16% requirió evaluación diagnóstica o terapéutica adicional, o seguimiento. En cuanto a la colonoscopia, no se pudieron obtener datos suficientes para precisar la sensibilidad por paciente para adenomas de 6, 8 o 10 mm, especialmente para la detección de CCR, debido al pequeño número de pacientes estudiados y al relativo escaso número de lesiones encontradas. El estudio concluye que el cribado con CTC en poblaciones de riesgo moderado para el desarrollo de CCR probablemente sea tan eficaz para detectar adenomas grandes ( $\geq 10$  mm) y CCR como la colonoscopia. Sin embargo, en aquel momento no existía suficiente evidencia que avalase una sensibilidad similar de la CTC a la de la colonoscopia para detectar adenomas pequeños ( $\leq 6$  mm).

Los estudios prospectivos<sup>10,13-16</sup> incluidos en el presente trabajo reunieron un total de 8.292 pacientes que fueron estudiados con el fin de conocer la eficacia de la CTC. Utilizaron para ello la colonoscopia como prueba de referencia

sobre un único grupo de pacientes, aunque uno de ellos<sup>16</sup> organizó 2 grupos diferentes de pacientes para estudiar la eficacia independiente de cada una de las pruebas mencionadas. Estos grupos de pacientes estaban asintomáticos a excepción de los de un estudio<sup>10</sup> en el que la prueba se realizó a pacientes sintomáticos. El rango de edad de los pacientes que participaron en los estudios fue de 40 a 70 años. En uno de los artículos los resultados se mostraron como datos descriptivos y en el resto, estos resultados se mostraron en medidas de precisión de la técnica (sensibilidad, especificidad o valores predictivos). En la [Tabla 4](#) se detallan los ensayos clínicos encontrados posteriores al año 2007 con sus principales resultados y con las principales características metodológicas de los mismos. El estudio publicado en 2007 por Kim<sup>16</sup> recogió los datos obtenidos de 2 grupos de pacientes en su mayor parte asintomáticos. Un grupo fue sometido a colonoscopia (N=3.163) y otro a CTC (N=3.120) para estudiar la capacidad diagnóstica de ambas pruebas como método de cribado para el CCR. La CTC detectó 123 neoplasias avanzadas, de las que el 81,3% fueron confirmadas frente a las 121 halladas por colonoscopia, de las que el 88,4% se confirmaron mediante histología como tales. En el 7,9% de los pacientes que recibieron CTC se realizó colonoscopia para comprobar los resultados. El número de pólipos extirpados en ambos grupos fue del 17,9% para la CTC y del 76,9% para la colonoscopia, explicable porque solo se extirparon aquellos pólipos que superaban los 6 mm de diámetro. La principal limitación del estudio fue la falta de aleatorización, por lo que podría existir un sesgo de selección que explicaría las distintas prevalencias de adenomas avanzados entre los grupos. Este estudio concluyó que tanto la CTC como la colonoscopia tuvieron resultados similares en las tasas de detección para neoplasia avanzada, aunque el número de polipectomías y complicaciones fue considerablemente menor en el grupo CTC. En la [tabla 1](#) se describen el resto de los resultados de la literatura científica revisada incluyendo datos, entre otros, acerca de la sensibilidad y especificidad obtenida por la CTC y la colonoscopia expresadas por paciente y expresadas por pólipo detectado.

En cuanto a las *guías de práctica clínica*<sup>9,17</sup> para el cribado de cáncer de colorrectal incluidas en este trabajo, ambas recomiendan el uso de la colonoscopia cada 10 años en pacientes mayores de 50 años (1B). La CTC y la sigmoidoscopia flexible se recomiendan como alternativa para aquellos pacientes que rechacen la colonoscopia u otra prueba de cribado. El periodo de tiempo aconsejable para la realización de la CTC es de 5 años (1C).

## Discusión

A la vista de los resultados, y a falta de estudios acerca del efecto directo del uso de la CTC sobre la mortalidad general por cáncer colorrectal, la CTC resulta muy específica con un rango de un 82% a un 97,9% para la detección precoz del CCR, especialmente para pólipos que superan los 9 mm de diámetro. Sin embargo, la sensibilidad obtenida para esta prueba en los distintos estudios evaluados varía ampliamente, en especial para pólipos de pequeño y mediano tamaño (de 5 a 10 mm de diámetro) con valores entre un 78 y un 92%. El análisis realizado pone de manifiesto algunos factores que contribuyen al amplio rango obtenido



Tabla 4 Principales características de los estudios incluidos.

	Graser, 2009	Regee, 2009	Johnson, 2008	Roberts, 2008	Kim, 2007
Número de pacientes	311	1.103	3.531	227	3.120 (CTC) y 3.163 (CNC)
Cegamiento	Segmentario	Segmentario	Optimizado	NE <sup>a</sup>	No
Prueba de referencia	-	Colonoscopia	Colonoscopia	Colonoscopia	-
<b>Medidas PP<sup>b</sup></b>					
<i>CTC</i>					
S	92% (74-99) <sup>c</sup>	85,3% (79-90) <sup>c</sup>	90% (83-96) <sup>c</sup>	78% (58-91) <sup>c</sup>	-
E	97,9% (95-99) <sup>c</sup>	87,8% (85-90) <sup>c</sup>	86% (81-90) <sup>c</sup>	82% (76-88) <sup>c</sup>	-
<i>CNC</i>					
VPP	79,3% (60-92) <sup>c</sup>	61,9% (55-68) <sup>c</sup>	25% (20-29) <sup>c</sup>	82% (76-87) <sup>c</sup>	-
S	100%(86,3-100,0) <sup>c</sup>	-	-	-	-
E	98,6% (96,4-99,6) <sup>c</sup>	-	-	-	-
VPP	86,2% (68,3-96,1) <sup>c</sup>	-	-	-	-
<b>Medidas PPO<sup>d</sup></b>					
<i>CTC</i>					
S	93,3% (79-99) <sup>c</sup>	90,8% (84-95) <sup>c</sup>	82% (77-86)	78% (52-92) <sup>c</sup>	-
E	-	84,5% (81-86) <sup>c</sup>	-	75% (65-83) <sup>c</sup>	-
VPP	-	48,8% (42-55) <sup>c</sup>	-	82% (66-83) <sup>c</sup>	-
Complicaciones y hallazgos extracolónicos	-	Ninguna registrada, baja radiación	3 pacientes: náuseas y vómitos, hematoquecia y bacteriemia por <i>Escherichia coli</i>	Un cáncer renal, 7% cálculos renales, 6% coledocolitiasis	Hubo 7 perforaciones colónicas en CNC y ninguna en CTC
Comentarios	El 46% de pacientes prefirió CTC	Compara además otras técnicas de cribado con resultados menos favorables	Se propone la CTC como una técnica alternativa	Un 90% estuvo satisfecho con CNC frente a un 87% con CTC	CTC se extirparon 561 pólipos mientras que con CNC se extirparon 2.434 (p < 001)
Rango de edad	> 50 años	40-70 años	> 50 años	Media: 60 años	Media de edad: 57 ± 7,2 (CTC) y 58,1 ± 7,8 (CNC)
Población diana	Asintomática	Población de alto riesgo	Asintomática	Sintomática, con indicación de colonoscopia	Población de alto riesgo
Diámetro de pólipo	9 mm	6 mm	9 mm	6-10 mm	> 6 mm
Tiempo entre pruebas	NE <sup>a</sup>	Mismo día	Mismo día	Mismo día	Mismo día
Prepara-ción del paciente	Insuflación automática	Insuflación manual o automática	Insuflación automática y glucagón	Preparación intestinal e insuflación automática. Escopolam i.v.	Preparación intestinal y contraste. Insuflación automática
Tipo de CTC	2D y 3D	2D y 3D	2D	2D y 3D	3D

CNC: colonoscopia convencional; CTC: colonografía por TC.

<sup>a</sup> No especificado.<sup>b</sup> Medidas calculadas por paciente.<sup>c</sup> Los valores entre paréntesis muestran el 95% del intervalo de confianza.<sup>d</sup> Medidas calculadas por pólipo.

en los resultados, como la falta de homogeneidad en el tipo de técnica realizada (distintos tipos de colimador, número de detectores o el tipo de imagen empleados) o las distintas formas de realización de la prueba, ya sea por el tipo de contraste utilizado, por la preparación del paciente o por el grado de formación sobre la técnica de los radiólogos implicados. La mayoría de los estudios comparan diseños en los que interviene un gran número de colonoscopistas experimentados con un pequeño número de radiólogos, lo que a priori podría favorecer los resultados obtenidos por la colonoscopia. La principal limitación encontrada en los distintos estudios analizados fue el uso de la colonoscopia como prueba de referencia, ya que a pesar de haber demostrado ser la prueba de cribado con mayor sensibilidad para la detección del CCR<sup>18</sup>, la colonoscopia no detecta pólipos menores de 6 mm en el 27% de los casos<sup>19,20</sup> (aunque solo el 1,2% de los pólipos menores de 6 mm presentan displasias de alto grado<sup>21</sup>) y se desconoce la tasa de detección para pólipos menores de 5 mm. Además, existe evidencia de que esta prueba no detecta entre el 6-12% de los adenomas de gran tamaño (mayores de 10 mm de diámetro)<sup>19,22</sup> dando lugar a posibles casos de falsos negativos. Por tanto, el reconocimiento de que la colonoscopia es una prueba de referencia imperfecta implica que la sensibilidad obtenida para la CTC pueda estar siendo infraestimada. Otras limitaciones hacen referencia al tipo de enmascaramiento empleado, al tipo de población estudiada y a la presentación de los resultados. En los estudios analizados se emplean 2 tipos de cegamiento, el cegamiento segmentario, en el cual los hallazgos de la CTC se informan después de que el médico endoscopista haya examinado cada segmento colónico, y el cegamiento optimizado, en el que se revisan las imágenes obtenidas por colonoscopia con el fin de encontrar resultados no concordantes. Sin embargo, ninguno de estos métodos asegura el examen reiterado de cada segmento colónico ni evita la pérdida de detección de lesiones existentes que si fueron detectadas mediante CTC. En cuanto a la población diana, solo 2 estudios analizaron población asintomática mayor de 50 años. En el resto se utilizó población de alto riesgo o sintomática, con la consecuente dificultad a la hora de la implementación de los resultados. En cuanto a la exposición de los resultados, existe falta de información explícita en los artículos analizados sobre las sensibilidades para determinados diámetros de pólipos detectados o acerca del tipo de resultado que se muestra (por pólipo o por paciente). Por lo que respecta a la seguridad de la prueba, los efectos secundarios de la CTC a corto plazo parecen ser mínimos, con un muy bajo riesgo de perforación, particularmente en pacientes asintomáticos. Los efectos a largo plazo se desconocen especialmente aquellos derivados de la exposición a la radiación y el riesgo de cáncer asociado al mismo, aunque se estima que el riesgo de cáncer tras la realización de CTC es de un 0,14%<sup>23</sup>. La radiación resultante de la CTC varía entre 5-10 mSv por prueba y la dosis de radiación estándar no perjudicial está fijada en 10-12 mSv. Entre un 15 y un 69%<sup>9</sup> de las CTC detectan hallazgos extracolónicos, lo que supone un problema a la hora de su empleo como técnica de cribado. Estos hallazgos fortuitos podrían suponer costes adicionales relativos al seguimiento derivado de los mismos. Entre un 7 y un 16% de los pacientes a los que se les realiza CTC se les practicarán pruebas diagnósticas de seguimiento o polipectomía<sup>13,16</sup>. El uso en la

actualidad de un umbral de referencia para determinar la necesidad de realizar cirugía para extirpar la lesión precancerosa y por tanto determinar la eficacia de la CTC como prueba de cribado es un tema polémico entre radiólogos y gastroenterólogos y está basado en la opinión de expertos más que en resultados clínicos<sup>4</sup>. La mayoría apuesta por los 6 mm de diámetro del pólipo o mayor. Sin embargo, algunos estudios señalan que un umbral de 10 mm de diámetro detecta la gran mayoría de lesiones relevantes<sup>16</sup>. Otro aspecto a tener en cuenta es el manejo posterior de las lesiones detectadas mediante CTC. La importancia y tratamiento de los adenomas diminutos y pequeños está en discusión. Algunos estudios apoyan la idea de que no precisan ser informados, ya que la prevalencia de cáncer entre la población con este tipo de pólipos es de 0,1% y en ellos se proponen 2 opciones de manejo para pólipos de 6-9 mm de diámetro. La primera opción es ofrecer al paciente la posibilidad de realizar polipectomía mediante colonoscopia y otra, aplicable a aquellos pacientes con menos de 2 pólipos de menos de 10 mm, es realizar un seguimiento mediante CTC durante 3 años. Esto permite una detección y extirpación de neoplasias avanzadas más eficiente, ya que solamente se extirparían aquellas que aumentarían su tamaño durante el periodo de seguimiento. La colonoscopia con polipectomía se recomienda para pólipos grandes o si están presentes más de 3 pólipos pequeños. Poco se conoce con respecto a los costes de la CTC como herramienta de cribado. Un estudio en 2008<sup>16</sup> analizó los costes aproximados para la realización de la CTC como técnica de cribado. Concluyó que para alcanzar los costes de la colonoscopia la CTC debería realizarse cada 5 años y refiriendo aquellos pólipos que tuvieran más de 6 mm de diámetro. Asimismo, para que la CTC fuera una medida tan coste-efectiva como la colonoscopia, los costes de ésta no debían exceder el 43% de los costes asociados a la colonoscopia (662 dólares por prueba). Es importante destacar también que las preferencias del paciente para someterse a CTC o colonoscopia pueden diferir dependiendo de si forman parte de población de alto riesgo o son pacientes sintomáticos. Según los datos existentes, un 49,8% de los pacientes de alto riesgo prefieren la CTC<sup>12</sup>. Esto podría contribuir a aumentar la cumplimentación del cribado. En resumen, dada la falta de resultados homogéneos sobre la eficacia de la CTC y hasta que esta técnica no demuestre evidencia suficiente sobre su sensibilidad y fiabilidad no puede ser recomendada para su uso masivo, a pesar de la importancia del uso de contraste oral sin catárticos en la preparación del paciente y del argumento sometido a controversia de que el empleo de la CTC como método de cribado podría suponer una disminución del número total de colonoscopias. Hasta el momento, la colonoscopia es la técnica recomendada para el cribado del CCR y la CTC no se considera equivalente a la colonoscopia como prueba de cribado por varias razones. En primer lugar, la evidencia que apoya el efecto del cribado mediante colonoscopia sobre la prevención de la incidencia y mortalidad de CCR es concluyente en comparación con la CTC. En segundo lugar, la CTC precisa de intervalos de seguimiento de 5 años en vez de los 10 años recomendados para la colonoscopia. Por último, los hallazgos extracolónicos detectados mediante CTC supondrían costes adicionales. Por todo ello, actualmente la CTC se plantea como alternativa en pacientes que rechacen

la colonoscopia o en los casos en que esta prueba esté contraindicada y se propone en el futuro como un posible filtro selectivo para la colonoscopia terapéutica en la detección de neoplasia avanzada.

## Autorías

Juliana Ester Martín-López: búsqueda de evidencia, evaluación de calidad metodológica de los mismos, síntesis de resultados, y elaboración del trabajo.

Ana María Carlos-Gil: apoyo metodológico y evaluación de la calidad metodológica de la evidencia.

Luis Luque-Romero: revisor externo y supervisión del trabajo.

Sandra Flores-Moreno: revisora externa.

Todos los autores han leído y aprueban la versión final del artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo 1.

Estrategias de búsqueda en bases de datos.

### A.1. Búsqueda en Medline

#1 CT colonography (incluyendo términos relacionados)	2.782
#2 *Colonography, Computed Tomographic/	890
#3 Colonoscopy/	12.572
# 4 colonoscopy (incluyendo términos relacionados)	9.812
#5 3 or 4	13.105
#6 1 or 2	2.904
#7 5 and 6	599
#8 Colorectal Neoplasms/	36.816
#9 7 and 8	292
#10 Mass Cribado/	64.842
#11 9 and 10	112
# 12 CT colonography	2.782
#13 *Colonography, Computed Tomographic/	890
#14 Colonoscopy/	12.572
#15 colonoscopy (incluyendo términos relacionados)	9.812
#16 14 or 15	13.105
#17 12 or 13	2.904
#18 16 and 17	599
#19 Colorectal Neoplasms/	36.816
#20 18 and 19	292
#21 Mass Cribado/	64.842
#22 20 and 21	112

### A.2. Búsqueda en Embase

#1 ct AND colonography AND 'colonoscopy'/exp AND [2008-2009]/py	125
#2 'colonoscopy'/exp AND [2008-2009]/py	3.456
#3 ct AND colonography AND [2008-2009]/py	268

## Bibliografía

1. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, et al. Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin.* 2008;58:71–96.
2. Ransohoff DF, Ransohoff DF. Virtual colonoscopy—what it can do vs what it will do. [comment]. *JAMA.* 2004;291:1772–4.
3. Roncucci L, Fante R, Losi L, Di GC, Micheli A, Benatti P, et al. Survival for colon and rectal cancer in a population-based cancer registry. *European Journal of Cancer.* 1996;32A:295–302.
4. Ponz de LM, Benatti P, Di GC, Fante R, Rossi G, Losi L, et al. Staging and survival of colorectal cancer: are we making progress? The 14-year experience of a Specialized cancer Registry. *Dig Liver Dis.* 2000;32:312–7.
5. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, O'Brien MJ, Gottlieb LS, Sternberg SS, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med.* 1993;329:1977–81.
6. Winawer S, Fletcher R, Rex D, Bond J, Burt R, Ferrucci J, et al. Colorectal cancer screening and surveillance: clinical guidelines and rationale—Update based on new evidence. *Gastroenterology.* 2003;124:544–60.
7. Burling D, Halligan S, Slater A, Noakes MJ, Taylor SA. Potentially serious adverse events at CT colonography in symptomatic patients: national survey of the United Kingdom. *Radiology.* 2006;239:464–71.
8. Pickhardt PJ. Incidence of colonic perforation at CT colonography: review of existing data and implications for screening of asymptomatic adults. *Radiology.* 2006;239:313–6.
9. Levin B, Lieberman DA, McFarland B, Smith RA, Brooks D, Andrews KS, et al. Screening and Surveillance for the Early Detection of Colorectal Cancer and Adenomatous Polyps, 2008: A Joint Guideline from the American Cancer Society, the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer, and the American College of Radiology. *CA: A Cancer Journal for Clinicians.* 2008. Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL. Meta-Analysis: Computed Tomographic Colonography. *Annals of Internal Medicine.* 2005;142(8):635–50.
10. Roberts-Thomson IC, Tucker GR, Hewett PJ, Cheung P, Sebben RA, Khoo EEW, et al. Single-center study comparing computed tomography colonography with conventional colonoscopy. *World Journal of Gastroenterology.* 2008;14:469–73.
11. Veerappan GR, Cash BD. Should computed tomographic colonography replace optical colonoscopy in screening for colorectal cancer? *Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej.* 2009;119:236–41.
12. Whitlock EP, Lin JS, Liles E, Beil TL, Fu R. Screening for colorectal cancer: A targeted, updated systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine.* 2008;149:638–58.
13. Johnson CD, Chen MH, Toledano AY, Heiken JP, Dachman A, Kuo MD, et al. Accuracy of CT colonography for detection of large adenomas and cancers. *The New England Journal of Medicine.* 2008;359:1207–17.
14. Regge D, Laudi C, Galatola G, la Monica P, Bonelli L, Angelelli G, et al. Diagnostic accuracy of computed tomographic colonography for the detection of advanced neoplasia in individuals at increased risk of colorectal cancer. *JAMA: the journal of the American Medical Association.* 2009;301:2453–61; Lansdorp-Vogelaar I, van Ballegooijen M, Zauber AG, Boer R, Wilschut J, Habbema JDF. At what costs will screening with CT colonography be competitive? A cost-effectiveness approach. *International Journal of Cancer.* 2009;124:1161–8.
15. Graser A, Stieber P, Nagel D, Schafer C, Horst D, Becker CR, et al. Comparison of CT colonography, colonoscopy, sigmoidoscopy and faecal occult blood tests for the detection of advanced adenoma in an average risk population. *Gut.* 2009;58:241–8.



16. David H, Kim, Perry J, Pichardt. CT colonography versus colonoscopy for the detection of advanced neoplasia. *New England Journal of Medicine*. 2007;357:1403–12.
17. National Institute for Health and Clinical Excellence (2005) [Computed tomographic colonography (virtual colonoscopy)]. [IPG129]. London: National Institute for Health and Clinical Excellence.
18. Butterly LF, Pohl H. CT colonography versus colonoscopy for the detection of advanced neoplasia. *The New England Journal of Medicine*. 2008;358:89.
19. Rex DK, Cutler CS, Lemmel GT, Rahmani EY, Clark DW, Helper DJ, et al. Colonoscopic miss rates of adenomas determined by back-to-back colonoscopies. *Gastroenterology*. 1997;112:24–8.
20. van Rijn JC, Reitsma JB, Stoker J, Bossuyt PM, Van Deventer SJ, Dekker E. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review. *Am J Gastroenterol*. 2006;101:343–50.
21. Lieberman D, Moravec M, Holub J, Michaels L, Eisen G. Polyp size and advanced histology in patients undergoing colonoscopy screening: implications for CT colonography. *Gastroenterology*. 2008;135:1100–5.
22. Heresbach D, Barrioz T, Lapalus MG, Coumaros D, Bauret P, Potier P, et al. Miss rate for colorectal neoplastic polyps: a prospective multicenter study of back-to-back video colonoscopies. *Endoscopy*. 2008;40:284–90.
23. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*. 2007;357:2277–84.