

**Colegio Americano de Radiología
ACR Criterios de Idoneidad®
Cribado de Cáncer Colorectal**

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

Resumen:

Esta revisión resume la literatura relevante sobre el cribado con imágenes del cáncer colorrectal. Para las personas con riesgo promedio o moderado de cáncer colorrectal, la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal. Después de una prueba de sangre oculta en heces positiva o una prueba inmunohistoquímica, la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal. Para personas con alto riesgo de cáncer colorrectal (ej. cáncer colorrectal hereditario sin poliposis, colitis ulcerosa o colitis de Crohn), se prefiere la colonoscopia óptica debido a su capacidad para obtener biopsias y detectar displasias. Después de una colonoscopia incompleta, la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal en personas con riesgo promedio, riesgo moderado o alto.

Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Enema de Bario; Cáncer Colorectal; Cribado de cáncer colorrectal; Colonografía por TC; Colonografía por RM.

Resumen del enunciado:

Esta revisión resume la literatura relevante sobre el cribado colorrectal en personas con riesgo medio, moderado y alto de cáncer colorrectal, así como después de una colonoscopia incompleta.

[Traductore: Sergio Lucino]

Variante 1: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo medio. Edad mayor o igual a 50 años. Cribado inicial, luego seguimiento cada 5 años después del cribado inicial negativo.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Colonografía por TC	Usualmente Apropriado	☼☼☼
Enema doble contraste con bario	Puede ser Apropriado	☼☼☼
Colonografía por RM	Puede ser Apropriado	0
Enema contraste con bario simple	Usualmente Inapropiado	☼☼☼

Variante 2: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo moderado. Antecedentes familiares de primer grado de cáncer o adenoma. Cribado inicial, luego seguimiento cada 5 años después del cribado inicial negativo.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Colonografía por TC	Usualmente Apropriado	☼☼☼
Enema doble contraste con Bario	Puede ser Apropriado	☼☼☼
Colonografía por RM	Puede ser Apropriado	0
Enema contraste con Bario simple	Usualmente Inapropiado	☼☼☼

Variante 3: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo moderado. Individuo de riesgo promedio después de una prueba de sangre oculta en heces (PSOE) positiva o una prueba inmunoquímica fecal positiva que indica una elevación relativa del riesgo.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Colonografía por TC	Usualmente Apropriado	☼☼☼
Enema doble contraste con Bario	Puede ser Apropriado	☼☼☼
Colonografía por RM	Puede ser Apropriado	0
Enema contraste con Bario simple	Usualmente Inapropiado	☼☼☼

Variante 4: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de alto riesgo. Cáncer colorrectal hereditario sin poliposis; colitis ulcerosa o colitis de Crohn.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Colonografía por TC	Usualmente Inapropiado	☼☼☼
Colonografía por RM	Usualmente Inapropiado	0
Enema doble contraste con Bario	Usualmente Inapropiado	☼☼☼
Enema contraste con Bario simple	Usualmente Inapropiado	☼☼☼

Variante 5:**Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo promedio, moderado o alto después de una colonoscopia incompleta.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Colonografía por TC	Usualmente Apropriado	☢☢☢
Enema doble contraste con Bario	Puede ser Apropriado	☢☢☢
Colonografía por RM	Usualmente Inapropiado	0
Enema contraste con Bario simple	Usualmente Inapropiado	☢☢☢

CRIBADO DE CANCER COLORECTAL

Panel de Expertos en Imágenes Gastrointestinales: Courtney Moreno, MD^a; David H. Kim, MD^b; Twyla B. Bartel, DO, MBA^c; Brooks D. Cash, MD^d; Kevin J. Chang, MD^e; Barry W. Feig, MD^f; Kathryn J. Fowler, MD^g; Evelyn M. Garcia, MD^h; Avinash R. Kambadakone, MDⁱ; Drew L. Lambert, MD^j; Angela D. Levy, MD^k; Daniele Marin, MD^l; Christine M. Peterson, MD^m; Christopher D. Scheirey, MDⁿ; Martin P. Smith, MD^o; Stefanie Weinstein, MD^p; Laura R. Carucci, MD.^q

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción

El cáncer colorrectal es la segunda causa principal de muerte por cáncer en los Estados Unidos [1]. Un individuo con riesgo promedio tiene aproximadamente entre un 4% y un 5% de riesgo a lo largo de su vida de desarrollar cáncer colorrectal [2]. Las pruebas de detección pueden prevenir el cáncer colorrectal al identificar lesiones precursoras benignas y mejorar los resultados al detectar cánceres asintomáticos en etapa temprana. Grandes ensayos clínicos aleatorizados (>400.000 participantes estudiados durante décadas en algunos estudios) han demostrado una disminución de la mortalidad específica por cáncer colorrectal en comparación con ningún cribado (tasa de incidencia 0,73; IC 95 %, 0,66–0,82) [3-12]. Los resultados de estudios de casos y controles han sugerido un efecto protector que dura de 5 a 10 años después del examen estructural directo del colon [13,14].

Se ha acumulado evidencia para respaldar el concepto de que la mayoría de los cánceres colorrectales se desarrollan a partir de pólipos benignos de histología adenomatosa y que, en la mayoría de los casos, este proceso de transformación es lento y requiere un promedio de 10 años [15,16]. Más recientemente, se ha identificado una segunda vía, mediada por pólipos hiperplásicos benignos o dentados, que representa del 20% al 25% de los cánceres esporádicos [17]. Se supone que la vía del pólipo dentado también tiene un tiempo de permanencia prolongado [17-19]. La mayoría de los pólipos colónicos son de tamaño diminuto (<5 mm) y un porcentaje mucho menor de pólipos pequeños (6 a 9 mm). Los pólipos grandes (≥10 mm) constituyen sólo del 4% al 5% de los pólipos [20].

La tasa de carcinoma y displasia de alto grado es muy baja o baja en adenomas subcentimétricos, reportada en 0,05% en pólipos diminutos y 0,9% en pólipos de 6 a 9 mm [21]. En adenomas más grandes que miden de 10 a 20 mm de tamaño, la tasa comienza a aumentar hasta el 7,3% [21]. Con el tiempo, sólo una pequeña minoría de todos los adenomas finalmente progresa hasta convertirse en cáncer. La mayoría de los pólipos permanecen estables o retroceden con el tiempo [22,23]. Por otro lado, los adenomas >25 mm tienen una probabilidad del 22,5% de contener cáncer invasivo o displasia de alto grado [21]; Los pólipos ≥10 mm tienen una probabilidad del 8% de progresar a cáncer invasivo a los 10 años, que aumenta al 24% a los 20 años [24].

Varias organizaciones han emitido recomendaciones para la detección del cáncer colorrectal, que se presentan como listas de opciones. Las recomendaciones para personas de riesgo promedio del Grupo de Trabajo de Servicios Preventivos de los Estados Unidos incluyen colonoscopia cada 10 años, colonografía por tomografía computarizada (CTC) cada 5 años o una prueba de heces cada 1 a 3 años, dependiendo de la sensibilidad de la prueba basada en heces [25]. Además de estas opciones, la Sociedad Estadounidense del Cáncer (ACS) también incluye el enema de bario de doble contraste (DCBE) cada 5 años en su lista de pruebas de detección recomendadas [26]. Las pautas de la ACS también separan las herramientas de detección del cáncer colorrectal en 2 categorías: 1) aquellas que pueden detectar tanto pólipos adenomatosos como cáncer (CTC, colonoscopia y DCBE); y 2) aquellos que están destinados únicamente a detectar cáncer (prueba de sangre oculta en heces [FOBT], prueba inmunoquímica fecal y prueba de ADN en heces) [26]. La ACS recomienda que se prefieran las

^aPrincipal Author, Emory University, Atlanta, Georgia. ^bCo-author and Panel Chair, University of Wisconsin Hospital & Clinics, Madison, Wisconsin. ^cGlobal Advanced Imaging, PLLC, Little Rock, Arizona. ^dUniversity of South Alabama, Mobile, Alabama; American Gastroenterological Association. ^eNewton-Wellesley Hospital, Newton, Massachusetts. ^fUniversity of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas; American College of Surgeons. ^gMallinckrodt Institute of Radiology, Saint Louis, Missouri. ^hVirginia Tech Carilion School of Medicine, Roanoke, Virginia. ⁱMassachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts. ^jUniversity of Virginia Health System, Charlottesville, Virginia. ^kMedstar Georgetown University Hospital, Washington, District of Columbia. ^lDuke University Medical Center, Durham, North Carolina. ^mPenn State Hershey Radiology, Hershey, Pennsylvania. ⁿLahey Hospital and Medical Center, Burlington, Massachusetts. ^oBeth Israel Deaconess Medical Center, Boston, Massachusetts. ^pUniversity of California San Francisco, San Francisco, California. ^qSpecialty Chair, Virginia Commonwealth University Medical Center, Richmond, Virginia.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: publications@acr.org

pruebas que detectan simultáneamente pólipos y cánceres a las pruebas que detectan cánceres sólo cuando los recursos lo permiten [26].

Una directriz conjunta de la ACS, el Grupo de Trabajo Multisociedad sobre Cáncer Colorrectal de EE.UU. y la ACR [27] ha dividido los niveles de riesgo de cáncer colorrectal en 3 categorías: 1) riesgo promedio (individuos ≥ 50 años de edad), 2) riesgo moderado (individuos con antecedentes personales de un adenoma o carcinoma grande o un familiar de primer grado con antecedentes de adenoma o carcinoma), y 3) alto riesgo (individuos con síndromes hereditarios, como cáncer colorrectal hereditario sin poliposis (HNPCC), o antecedentes personales de colitis ulcerosa o colitis de Crohn).

Consideraciones Especiales sobre Imágenes

Con respecto a la CTC, el cumplimiento del parámetro de práctica ACR para realizar la CTC en adultos es importante para un rendimiento óptimo de la prueba y debería reducir la variabilidad informada en estudios anteriores de CTC [28]. Para la detección, un protocolo estándar debe incluir catarsis y etiquetado (tagging). Si se utilizan enfoques alternativos sin catárticos, se deben resaltar las limitaciones. Se prefiere la insuflación automática de dióxido de carbono, ya que esto conduce a una distensión óptima y constante en comparación con la insuflación manual de aire ambiental. Se recomienda realizar cortes finos de espesor con un escáner multidetector para permitir contenciones respiratorias breves y razonables. Esta guía refuerza un umbral de 6 mm para los pólipos donde los pólipos diminutos (≤ 5 mm) no se informan debido a su probable falta de importancia clínica. La falta de notificación de lesiones diminutas coloca a estos pólipos esencialmente en un seguimiento de cinco años (es decir, el intervalo de detección de rutina). Los pocos pólipos diminutos que importan deberían crecer durante este período y pueden identificarse en una fecha posterior. Una fortaleza de la CTC es el umbral de tamaño y la eliminación solo de las lesiones de mayor riesgo versus la eliminación de todas las lesiones diminutas, lo que disminuye la utilización de recursos y las complicaciones relacionadas con el procedimiento al realizar polipectomías de forma selectiva [29].

El parámetro de práctica del ACR también incluye sugerencias sobre la interpretación y el informe de los hallazgos extracolónicos [28]. Para evitar estudios adicionales innecesarios y ansiedad del paciente, se enfatiza la precaución al informar hallazgos que probablemente sean de baja importancia clínica. Existe evidencia de que el uso de informes estructurados, como el sistema de datos e informes de colonografía por TC, puede disminuir los estudios relacionados con hallazgos extracolónicos incidentales a $<10\%$ [30-32]. Las neoplasias malignas extracolónicas insospechadas y los aneurismas aórticos previamente desconocidos se detectan con exámenes CTC en aproximadamente el 2% al 3% de los pacientes [30,31,33-36].

Con respecto al enema de bario, a medida que la utilización de DCBE ha disminuido, la capacitación en esta modalidad también ha disminuido [37], y no se sabe si los datos del enema de bario recopilados de estudios realizados por radiólogos con amplia experiencia en la técnica se pueden extrapolar a radiólogos con menor experiencia. Para este documento, se supone que los procedimientos son realizados e interpretados por expertos.

Discusión de Procedimientos por Variante

Variante 1: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo medio. Edad mayor o igual a 50 años. Cribado inicial, luego seguimiento cada 5 años después del cribado inicial negativo.

CTC

La CTC (también conocida como “colonoscopia virtual”) se introdujo en 1994 como un método menos invasivo para obtener imágenes del colon mediante el uso de TC helicoidal. Similar a la colonoscopia óptica; los pacientes se someten a una preparación de limpieza intestinal previa al procedimiento, aunque con la adición de agentes marcadores de heces y líquidos. La CTC es una prueba considerablemente menos invasiva en comparación con la colonoscopia óptica, como se refleja en la tasa de complicaciones, en la que la tasa de perforación es de 1 en 22.000 para la CTC en comparación con 1 en 1.000 para la colonoscopia diagnóstica [38,39]. El tubo rectal solo se inserta una distancia corta en el recto para realizar la CTC, mientras que el colonoscopio atraviesa toda la longitud del colon en la colonoscopia. Además, la CTC se realiza sin sedación, evitando así cualquier complicación asociada a la sedación.

El ensayo nacional CTC del American College of Radiology Imaging Network (ACRIN) es el ensayo multicéntrico más grande de EE.UU. hasta la fecha [40]. Quince sitios reclutaron un total de 2,531 pacientes asintomáticos, que se sometieron a CTC con filas múltiples de detectores (16 filas o más) con etiquetado de heces y líquidos e insuflación mecánica de dióxido de carbono del colon. Todos los radiólogos participantes tuvieron

que completar un examen de calificación, con una precisión mínima del 90% para pólipos grandes. La sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos por paciente fueron del 90%, 86%, 23% y 99%, respectivamente, para detectar adenomas o cánceres de ≥ 10 mm. La sensibilidad por paciente para detectar adenomas ≥ 6 mm fue del 78%. La sensibilidad por pólipo para adenomas o cánceres de ≥ 10 mm fue del 84%. Al comparar los métodos de interpretación primarios 2-D y primarios 3-D, no se identificaron diferencias en la sensibilidad para la detección de pólipos grandes.

En otro gran estudio de 1233 personas asintomáticas con riesgo promedio sometidas a pruebas de detección de cáncer colorrectal, la sensibilidad de la CTC y la colonoscopia para detectar pólipos adenomatosos ≥ 10 mm fueron del 94% y el 88%, respectivamente [41]. Un ensayo realizado con 307 sujetos asintomáticos utilizando 64 TC con filas de detectores múltiples demostró una sensibilidad y especificidad de CTC del 91% y 93%, respectivamente, para pólipos ≥ 6 mm y del 92% y 98%, respectivamente, para pólipos ≥ 10 mm [42]. Dos metanálisis del rendimiento de la CTC en la detección de pólipos ≥ 10 mm mostraron sensibilidades agrupadas por paciente del 85% y el 93%, con especificidades agrupadas del 97% [43,44]. Algunos estudios más antiguos han demostrado un peor rendimiento de la CTC (sensibilidad del 55% al 59%) [45,46]. Estos resultados discrepantes probablemente estuvieron relacionados con diferencias en el diseño del estudio, la falta de capacitación de los lectores y la técnica de CTC (p. ej., sin etiquetado fecal) en estos estudios más antiguos.

Los rendimientos diagnósticos de la CTC y la colonoscopia para neoplasia avanzada también se han comparado en programas de detección paralelos [47]. La detección primaria de CTC en 3120 pacientes se comparó con la detección primaria de colonoscopia en 3163 sujetos. Se encontraron tasas de detección similares para la detección con CTC y colonoscopia, que identificaron 123 y 121 neoplasias avanzadas, respectivamente. La tasa de derivación para colonoscopia en el grupo CTC fue del 8%. El número total de pólipos extirpados en los grupos de CTC y colonoscopia fue de 561 y 2434, respectivamente. Se produjeron siete perforaciones en el grupo de colonoscopia, pero ninguna en el grupo de CTC. Un ensayo aleatorizado multicéntrico de 1610 pacientes asignados a someterse a colonoscopia ($n = 1072$) o CTC ($n = 538$) encontró una tasa de detección del 11% para cánceres y pólipos ≥ 10 mm con ambas técnicas [48].

Una revisión de una experiencia de detección de neoplasia colorrectal con CTC de 1 año mostró que el 3,9% de los individuos tenía 1 pólipo ≥ 1 cm y el 6,9% tenía ≥ 1 pólipo(s) de 6 a 9 mm [20]. De los 71 pacientes que eligieron la colonoscopia para una evaluación adicional de estos pólipos, se encontraron lesiones concordantes con la colonoscopia en 65 (91,5% de valor predictivo positivo) [20]. Además, también se han informado los resultados de los pacientes con pruebas de detección de CTC negativas. Un seguimiento longitudinal de 1.011 pacientes durante casi 5 años demostró un cáncer de intervalo único (incidencia bruta de cáncer de 0,2 cánceres por 1.000 años-paciente), lo que llevó a la conclusión de que un intervalo de detección de rutina de 5 años y la no notificación de lesiones diminutas (≤ 5 mm) fueron estrategias apropiadas [49].

El rendimiento de CTC se ha evaluado en cohortes de pacientes mayores (≥ 65 años de edad). Un análisis retrospectivo de 577 sujetos encontró una excelente tasa de concordancia de CTC del 91% [50]. Con base en un umbral de 6 mm, hubo una tasa general de derivación de pacientes del 15 % para colonoscopia. Considerando únicamente los adenomas, las tasas de positividad por paciente para los umbrales de 6 y 10 mm fueron del 11% y el 7%, respectivamente. Al comparar 204 pacientes no mayores (14%) y 250 pacientes mayores (13%) sometidos a CTC, otro estudio no encontró diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de individuos con al menos 1 pólipo ≥ 6 mm [51]. Un análisis retrospectivo de 477 pacientes mayores del Ensayo Nacional CTC ACRIN demostró que para las neoplasias grandes, la sensibilidad y la especificidad entre la cohorte de mayor edad fueron del 82% y el 83%, respectivamente [52]. No hubo diferencias estadísticamente significativas en comparación con la sensibilidad y especificidad del 92% y 86%, respectivamente, para lesiones ≥ 10 mm en la cohorte de pacientes más jóvenes. Para lesiones > 6 mm, la sensibilidad y especificidad fueron del 72% y 86%, respectivamente, para los pacientes de mayor edad y del 81% y 89%, respectivamente, para los pacientes más jóvenes, sin diferencias estadísticamente significativas. Otro estudio que informó los resultados de 1.400 pacientes mayores sometidos a CTC encontró una frecuencia del 15% de derivación a colonoscopia en un umbral de pólipo de 6 mm [53]. Se identificó neoplasia colorrectal en el 9% de los pacientes y neoplasia avanzada en el 3%.

Al igual que en la colonoscopia, están surgiendo pruebas que respaldan la detección de pólipos dentados en la TC. A pesar de la naturaleza sutil y plana de los pólipos dentados sésiles, estas lesiones pueden detectarse en el CTC probablemente debido a un fenómeno de recubrimiento del pólipo. Parece que la mucina adherente elaborada por estas lesiones se mezcla con los agentes marcadores para formar una capa de contraste. En un estudio

observacional de detección de CTC (n = 8289), la CTC demostró una prevalencia del 3,1 % para lesiones dentadas de tamaño ≥ 6 mm. Como se vio en la experiencia de la colonoscopia, estas lesiones tendían a ser grandes (>10 mm de tamaño), planas y del lado derecho. La presencia de una capa de contraste mejoró notablemente la detección de lesiones con un ratio de 40,4 (IC del 95 %, 10,1, 161,4) [54].

La CTC no catártica también se ha evaluado en los últimos años y no funciona tan bien como la CTC convencional. En un estudio prospectivo de 605 adultos con riesgo promedio a moderado de cáncer de colon que se sometieron a CTC sin laxantes y colonoscopia, la sensibilidad y especificidad de la CTC por paciente fueron del 91 % y 85 % para adenomas ≥ 10 mm, 70 % y 86 % para adenomas ≥ 8 mm, y 59% y 88% para adenomas ≥ 6 mm [32]. En un estudio prospectivo de 564 adultos asintomáticos que se sometieron a CTC no catártica con marcado fecal, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo de la CTC no catártica para pólipos adenomatosos o cáncer ≥ 6 mm fueron del 76%, 92%, 98%. y 38%, respectivamente [55].

DCBE

DCBE también requiere una preparación de limpieza intestinal previa al procedimiento. El estudio se realiza mediante la administración de un agente de contraste líquido a base de bario y la insuflación de aire del colon a través de un tubo insertado en el recto. Las imágenes se adquieren con el paciente en diferentes oblicuidades y en diferentes angulaciones de la mesa, desde decúbito supino hasta de pie. El rendimiento del DCBE depende de la posición óptima del paciente porque la anatomía del paciente varía. La tasa de perforación durante la DCBE es aproximadamente de 1 en 25.000 [56], en comparación con 1 en 22.000 para CTC y 1 en 1.000 para colonoscopia diagnóstica [38,39].

La mejor evidencia sobre el desempeño de DCBE proviene de estudios en los que los pacientes se sometieron tanto a DCBE como a endoscopia. En un ensayo prospectivo que incluyó a 614 pacientes, cada uno de los cuales se sometió a DCBE y colonoscopia, la sensibilidad y especificidad de DCBE por paciente fueron del 48% y el 90%, respectivamente, para lesiones ≥ 10 mm y del 41% y 82% para lesiones ≥ 6 mm. respectivamente [46]. En una evaluación de 190 pacientes sometidos a DCBE y colonoscopia, la sensibilidad general para los pólipos fue del 70%, que aumentó al 80% para los pólipos >10 mm [57]. En una evaluación de 675 pacientes sometidos a sigmoidoscopia flexible y DCBE, la DCBE omitió el 35% de los pólipos de 6 a 10 mm y el 17% de los pólipos >11 mm [58].

Un estudio retrospectivo evaluó el rendimiento diagnóstico de los exámenes DCBE realizados para la detección del cáncer colorrectal en personas de riesgo promedio mayores de 50 años [59]. El rendimiento diagnóstico fue del 5,1% para lesiones neoplásicas ≥ 10 mm y del 6,2% para lesiones neoplásicas avanzadas, independientemente del tamaño. Estos rendimientos diagnósticos se encuentran dentro del rango inferior de los informados para la colonoscopia de detección (5,0 % a 9,5 % para neoplasias de colon ≥ 10 mm [60-62] y 4,6 % a 11,7 % para neoplasias de colon avanzadas, independientemente del tamaño [60,62, 63]).

Datos adicionales sobre la eficacia del DCBE para detectar el cáncer colorrectal provienen de estudios en los que se revisó el historial de imágenes de pacientes con cáncer colorrectal. En muchos de estos estudios, no se informó el nivel de riesgo de los pacientes sometidos a DCBE. Según esta metodología, la sensibilidad del DCBE oscila entre el 75% y el 95% [64-66]. Esto se correlaciona con un gran estudio poblacional que encontró que la tasa general de cánceres nuevos o no detectados después de un DCBE fue del 22% [67].

Un metanálisis que comparó el rendimiento del DCBE con el CTC para detectar pólipos ≥ 6 mm incluyó 11 estudios que utilizaron DCBE (5995 pacientes, 1548 pólipos) y 30 estudios que utilizaron CTC (6573 pacientes, 2348 pólipos) [68]. A pesar de la inclusión de estudios de CTC con técnicas más antiguas, todavía se observó una sensibilidad y especificidad estadísticamente menores para el DCBE en comparación con el CTC.

SCBE

Los estudios de enema de bario de contraste simple (SCBE) se realizan mediante la administración de bario líquido a través de un tubo rectal. A diferencia de un DCBE, el colon no se insufla con aire. Los estudios SCBE generalmente se realizan cuando los pacientes no pueden tolerar un DCBE (ej., pacientes que no pueden mantenerse de pie) y no se puede realizar una CTC.

Una preponderancia de la literatura ha demostrado un perfil de desempeño marcadamente inferior para SCBE. Una evaluación retrospectiva de 139 pacientes sometidos a enema de bario y a los que se les diagnosticó endoscópicamente uno o más pólipos colónicos encontró que la sensibilidad de la SCBE para pólipos <1 cm era

del 72% y para pólipos ≥ 1 cm era del 94% [69]. En el mismo estudio, la sensibilidad de DCBE fue del 88% para pólipos < 1 cm y del 96% para pólipos ≥ 1 cm [69]. En este estudio no se informó el nivel de riesgo del paciente.

Una minoría de estudios ha sugerido que un SCBE tiene el potencial de ser tan sensible como un DCBE para detectar cáncer y pólipos grandes. La sensibilidad informada para el cáncer oscila entre el 82% y el 95% [65,66] y es aproximadamente del 95% para pólipos grandes [69]. En una evaluación retrospectiva de personas diagnosticadas con cáncer colorrectal que se habían sometido a un DCBE o SCBE previo, la tasa de cáncer fallido fue del 4,8% para el SCBE y del 4,7% para el DCBE [65]. Sin embargo, debido a la escasez de estudios y las limitaciones de los diseños de los estudios, se han planteado dudas sobre la reproducibilidad de los resultados, particularmente para pólipos grandes.

Colonografía por RM

La colonografía por resonancia magnética (RM) para la detección del cáncer colorrectal generalmente se considera una prueba de investigación en los Estados Unidos y no ha sido validada adecuadamente como una prueba aceptable para la detección del cáncer colorrectal. Aunque es posible obtener imágenes de alta resolución con técnicas de resonancia magnética, los tiempos de adquisición son más largos en comparación con las imágenes de TC, lo que lleva a un equilibrio entre alta resolución y un tiempo de adquisición prolongado (con la consiguiente degradación del movimiento) con la tecnología disponible actualmente. La técnica óptima es una fuente de investigación activa y distensión del colon con líquido (una solución de gadolinio diluido para imágenes ponderadas en T1 de “luz brillante” [70,71] o agua del grifo para imágenes ponderadas en T1 de “luz oscura” [72, 73]), se han evaluado la insuflación de aire sin limpieza intestinal [74] y la administración de material de contraste intravenoso [75].

Con las técnicas actuales, la colonografía por RM no funciona tan bien como la CTC para la detección de pólipos, especialmente en lesiones pequeñas. Hay menos estudios publicados que evalúen la colonografía por RM en comparación con la CTC, y los tamaños de muestra son generalmente pequeños para los estudios de colonografía por RM, que sigue siendo principalmente una técnica de investigación. En una revisión sistemática de 13 estudios prospectivos que evaluaron el rendimiento de la colonografía por RM en 1285 pacientes, incluidos pacientes asintomáticos con riesgo promedio y pacientes sintomáticos con mayor riesgo, la sensibilidad y especificidad por paciente para pólipos ≥ 10 mm fueron del 88% y 99%, respectivamente. [76]. Por pólipo, se detectaron pólipos de ≥ 10 mm con una sensibilidad del 84%. Se encontró que los datos eran demasiado heterogéneos para los pólipos diminutos < 6 mm y para los pólipos pequeños que medían de 6 a 9 mm.

En un estudio de 286 personas asintomáticas que se sometieron a colonografía por RM 3T y colonoscopia el mismo día, la sensibilidad y especificidad de la colonografía por RM para adenomas ≥ 6 mm fueron del 78% y el 95%, respectivamente [77]. En una evaluación de 46 pacientes (de detección y asintomáticos) que se sometieron a colonografía por RM seguida de colonoscopia, la colonografía por RM tuvo una sensibilidad del 67 % y una especificidad del 96 % para la detección de pólipos por paciente [75] y una sensibilidad del 100 % (4/4) y 100% específico (20/20) para lesiones de 6 a 9 mm [75]. En un estudio piloto más pequeño de 29 pacientes que se sometieron a colonografía por RM realizada con marcado fecal con bario y distensión aérea seguida de colonoscopia, para lesiones ≥ 10 mm, la sensibilidad y especificidad de la colonografía por RM fueron de 44 y 100%, respectivamente. Sin embargo, para las lesiones de 5 a 9 mm, la especificidad fue del 95% pero la sensibilidad fue sólo del 6% [74]. No se informó el nivel de riesgo de los pacientes.

Variante 2: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo moderado. Antecedentes familiares de primer grado de cáncer o adenoma. Cribado inicial, luego seguimiento cada 5 años después del cribado inicial negativo.

CTC

Hay menos evidencia disponible que evalúe el desempeño de CTC en individuos de riesgo moderado en comparación con individuos de riesgo promedio. En un estudio que evaluó a 156 personas asintomáticas con antecedentes familiares de cáncer colorrectal (definido como un familiar de primer grado [padre, hermano o hijo] diagnosticado con cáncer colorrectal antes de los 60 años de edad o 2 familiares de primer grado diagnosticados con cáncer colorrectal a cualquier edad y 8.857 sujetos sin antecedentes familiares de cáncer colorrectal, la tasa de derivación para colonoscopia fue mayor en la cohorte de antecedentes familiares (16,0% frente a 10,5%; $P = 0,035$), pero las frecuencias de cáncer comprobado (0,0% frente a 0,4%), el adenoma avanzado (4,5% versus 3,2%) y el adenoma no avanzado (5,1% versus 2,6%) no aumentaron significativamente [78]. Los resultados de

este estudio sugieren que la CTC es una opción de detección viable para personas con riesgo moderado debido a antecedentes familiares.

DCBE

Hay evidencia limitada disponible sobre el desempeño de DCBE en personas con antecedentes familiares de cáncer colorrectal. Una investigación anterior sobre el cribado con colonoscopia o sigmoidoscopia y DCBE en comparación con ningún cribado encontró una reducción en la incidencia del cáncer colorrectal con el cribado en familias con cáncer colorrectal hereditario sin poliposis [79].

SCBE

SCBE generalmente no funciona tan bien como DCBE para la detección de pólipos y cánceres y debe usarse si no se pueden realizar CTC o DCBE. Hay evidencia limitada disponible sobre el desempeño de SCBE en personas con antecedentes familiares de cáncer colorrectal.

Colonografía por RM

Los datos sobre la realización de la colonografía por RM en individuos de riesgo moderado son limitados. En un estudio de 200 pacientes con antecedentes familiares o personales de cáncer colorrectal o pólipos adenomatosos, la sensibilidad por paciente para pólipos ≥ 10 mm fue del 58 % al 67 % y la especificidad por paciente fue del 95 % al 97 % [80].

Variante 3: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo moderado. Individuo de riesgo promedio después de una prueba de sangre oculta en heces (FOBT) positiva o una prueba inmunoquímica fecal positiva que indica una elevación relativa del riesgo.

CTC

CTC también funciona bien en personas con pruebas de detección positivas en heces. Un metanálisis de 5 artículos publicados entre 2009 y 2011 mostró que la CTC tenía una sensibilidad por paciente del 88,8 % (IC del 95 %, 83,6 % a 92,5 %) para adenomas de ≥ 6 mm o cáncer colorrectal con una especificidad promedio del 75,4 % (IC del 95%, 58,6% a 86,8%) para una población de estudio agrupada de 622 pacientes con FOBT positivos mediante guayaco o métodos inmunoquímicos [81]. Esto fue a pesar de que 2 de los 5 estudios del metanálisis utilizaron un enfoque sin catártico, que se sabe que disminuye la detección de adenomas. El etiquetado fecal se utilizó de forma variable, lo que puede haber contribuido a la especificidad relativamente menor [81]. En este metanálisis, la prevalencia calculada de adenomas o cáncer de ≥ 6 mm osciló entre el 32,0% y el 65,3%, lo que llevó a los autores a sugerir que la colonoscopia probablemente debería seguir siendo la prueba preferida para pacientes con FOBT positivo cuando sea posible [81]. Si las tasas son realmente elevadas en este rango, esto ciertamente disminuiría la utilidad de la CTC en este escenario en el que demasiados individuos serían remitidos a una colonoscopia. Sin embargo, es importante darse cuenta de que existe evidencia de que estas tasas son mucho más bajas. Un estudio observacional más amplio (n = 2731) informó el uso de CTC en pacientes FOBT positivos dentro del Programa Inglés de Detección de Cáncer de Intestino. Aquí, la prevalencia del grupo FOBT positivo fue del 23,4% para un pólipo de tamaño ≥ 6 mm [82]. Si la prevalencia está más en este rango, las tasas de derivación de CTC serían entonces razonables y permitirían una estrategia basada en CTC para disminuir el número de colonoscopias no terapéuticas innecesarias. Actualmente no existe evidencia que apoye o no el uso de CTC después de una prueba de ADN en heces positiva.

DCBE

En pacientes sintomáticos (p. ej., sangrado rectal, dolor abdominal, pérdida de peso), se encontró que DCBE detecta menos cánceres o pólipos ≥ 10 mm en comparación con CTC en un ensayo pragmático multicéntrico aleatorizado de 3506 pacientes sintomáticos [83]. En un estudio más pequeño y antiguo de 154 pacientes que presentaban síntomas y posteriormente se les diagnosticaba carcinoma colorrectal, se encontró que la DCBE detectaba el 64% de los cánceres colorrectales [84]. Se encontró que DCBE tenía una sensibilidad del 85% para el diagnóstico de cáncer colorrectal en 485 pacientes, la mayoría de los cuales eran sintomáticos [66].

En estudios que comparan DCBE con endoscopia, cuando se utiliza para evaluar individuos con FOBT positivo, la mayoría de los informes indican una sensibilidad del 75% al 80% [85,86]. En un estudio que comparó la DCBE con la endoscopia en 71 pacientes con hemorragia rectal, la sensibilidad de la DCBE para detectar adenomas >6 mm fue del 58% [87].

SCBE

SCBE generalmente no funciona tan bien como DCBE para la detección de pólipos y cánceres y debe usarse si no se pueden realizar CTC o DCBE. En una evaluación retrospectiva de 165 pacientes sometidos a SCBE, la sensibilidad para el cáncer colorrectal fue del 81,8% [66]. La mayoría de estos pacientes presentaban síntomas (p. ej., hemorragia, anemia, alteración del hábito intestinal) en el momento de la obtención de imágenes [66]. En un ensayo FOBT, se utilizó SCBE como seguimiento diagnóstico y la sensibilidad para el cáncer fue del 80% [88].

Colonografía por RM

Los datos sobre la realización de la colonografía por RM en individuos de riesgo moderado son limitados. En un estudio de tres lectores de 98 pacientes sintomáticos (ej., sangrado rectal, cambios en los hábitos intestinales) que se sometieron a colonografía por resonancia magnética con marcado fecal e insuflación de CO₂ y colonoscopia, la sensibilidad por paciente para lesiones ≥ 10 mm osciló entre 75 % y 92 % entre los 3 lectores con una especificidad que oscila entre el 95% y el 98% [89]. La sensibilidad por paciente para lesiones ≥ 6 mm osciló entre el 57% y el 86% y la especificidad osciló entre el 87% y el 99%. Para la neoplasia avanzada ≥ 6 mm, la sensibilidad por paciente fue del 89% y la especificidad osciló entre el 97% y el 99% [89]. En un estudio de 24 pacientes que presentaron sangrado rectal, FOBT positivo o hábitos intestinales alterados, la colonografía por RM con marcado fecal con bario detectó todos los pólipos > 8 mm [90]. Se utilizó un enema de agua del grifo para distender el colon y se administró material de contraste intravenoso [90].

Variante 4: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de alto riesgo. Cáncer colorrectal hereditario sin poliposis; colitis ulcerosa o colitis de Crohn.

El riesgo de cáncer en personas con colitis ulcerosa aumenta después de que la enfermedad ha estado presente de 8 a 10 años y se correlaciona con la extensión de la enfermedad. La probabilidad acumulada de cáncer colorrectal en un paciente con colitis ulcerosa es del 2% a los 10 años, del 8% a los 20 años y del 18% a los 30 años [91]. El riesgo para las personas con colitis de Crohn puede ser comparable. A diferencia de otras formas de detección del cáncer colorrectal, la detección de pacientes con colitis ulcerosa se centra en detectar displasia (que puede ser plana e identificarse sólo mediante biopsias aleatorias o puede ser visible macroscópicamente) y una colectomía profiláctica posterior. No hay evidencia de una reducción en la mortalidad resultante de la detección del cáncer colorrectal en estos pacientes, aunque la colonoscopia anual ha demostrado un cambio hacia la detección en etapa temprana. Para los pacientes con alto riesgo debido a colitis ulcerosa o colitis de Crohn conocida, se prefiere una colonoscopia a la CTC, la resonancia magnética o los exámenes con bario debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

Las personas con HNPCC, también conocido como síndrome de Lynch, tienen un mayor riesgo de sufrir cáncer colorrectal. Los cánceres colorrectales tienden a ocurrir a una edad más temprana y con un tiempo de permanencia más corto en personas con HNPCC [92]. Las recomendaciones de detección de cáncer colorrectal para personas con HNPCC o en riesgo (familiares de primer grado) son colonoscopia cada 1 o 2 años a partir de los 20 a 25 años de edad o antes si el diagnóstico familiar de cáncer colorrectal es antes de los 25 años [92].

CTC

Se prefiere la colonoscopia a la CTC debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

DCBE

Se prefiere la colonoscopia a los exámenes con bario debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

Colonografía por RM

Se prefiere la colonoscopia a la resonancia magnética debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

SCBE

Se prefiere la colonoscopia a los exámenes con bario debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

Variante 5: Detección de cáncer colorrectal. Individuo de riesgo promedio, moderado o alto después de una colonoscopia incompleta.

CTC

Varios estudios han demostrado la utilidad de la CTC en personas a las que se les ha realizado una colonoscopia incompleta [93-96]. En un estudio de 546 pacientes sometidos a CTC después de una colonoscopia incompleta, se encontró que el 13% tenía lesiones ≥ 6 mm. Los valores predictivos positivos de CTC por paciente y por lesión para masas y pólipos grandes fueron del 91% y el 92%, respectivamente [97]. En un estudio prospectivo de 100 pacientes sometidos a CTC después de una colonoscopia incompleta, se encontró que la CTC tenía un valor predictivo positivo del 86 % y del 100 % para pólipos ≥ 6 mm y ≥ 10 mm, respectivamente [98]. La CTC después de una colonoscopia incompleta detectó cáncer colorrectal en el 9% y pólipos adenomatosos en el 20% [99]. La realización de una preparación intestinal con CTC específica en una fecha posterior después de una colonoscopia incompleta da como resultado una calidad del examen mucho mayor en comparación con la CTC el mismo día [100]. Si se realiza una CTC el mismo día después de una colonoscopia incompleta, el paciente debe ingerir un agente de marcado fecal (ej., 30 ml de diatrizoato oral) después de recuperarse de la sedación y realizar imágenes al menos 2 horas después de la ingestión [100].

DCBE

Se han publicado datos limitados sobre la precisión de la DCBE después de una colonoscopia incompleta. En un estudio de 233 pacientes sometidos a DCBE después de una colonoscopia incompleta, se notificaron pólipos en el 2,1% de los pacientes (5 pacientes; 5 de 6 pólipos >5 mm) [101]. Sin embargo, 2 pacientes con pólipos de 4 y 10 mm informados en DCBE se sometieron a una nueva colonoscopia y no se encontraron pólipos. Los 3 pacientes restantes con pólipos informados en DCBE rechazaron repetir la colonoscopia. Trece pacientes cuyos estudios DCBE fueron reportados como de calidad subóptima se sometieron a una nueva colonoscopia y se encontró que 5 pacientes tenían pólipos (un adenoma tubular de 1 cm, 4 pólipos hiperplásicos <5 mm). En un estudio de 103 pacientes sometidos a DCBE inmediatamente después de una colonoscopia incompleta, se visualizó todo el colon en el 94% de los sujetos [102]. En el DCBE se identificaron cinco neoplasias malignas (tamaño no informado) [102].

SCBE

Se dispone de datos muy limitados sobre la precisión de la SCBE realizada después de una colonoscopia incompleta. En un estudio de 118 pacientes sometidos a un enema de bario después de una colonoscopia incompleta (103 con contraste doble, 15 con contraste único), se encontraron 2 pólipos (4 y 5 mm) que se extirparon en una colonoscopia repetida posterior [103]. Los hallazgos colonoscópicos repetidos no estuvieron disponibles para la gran mayoría de los sujetos del estudio [103].

Colonografía por RM

Los datos sobre la realización de la colonografía por RM después de una colonoscopia incompleta se limitan a una serie pequeña. En una evaluación de 14 pacientes sometidos a colonografía por RM después de una colonoscopia incompleta seguida de una colonoscopia completa después del tratamiento quirúrgico de la estenosis de alto grado, 9/9 pólipos [5-20 mm] identificados en la colonografía por RM se confirmaron al finalizar la colonoscopia, aunque 2 Los pólipos de 5 y 8 mm observados en la colonoscopia postoperatoria no se observaron en la colonografía por RM.

Resumen de Recomendaciones

- **Variante 1:** Para personas con riesgo promedio, la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal.
- **Variante 2:** Para personas de riesgo moderado (p. ej., antecedentes familiares de cáncer o adenoma de primer grado), la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal.
- **Variante 3:** Para personas de riesgo moderado después de FOBT positivo o prueba inmunoquímica fecal positiva, la colonografía por TC suele ser apropiada para la detección del cáncer colorrectal.
- **Variante 4:** Para personas de alto riesgo (p. ej., cáncer colorrectal hereditario sin poliposis, colitis ulcerosa o colitis de Crohn), se prefiere la colonoscopia a las pruebas de imagen debido a su capacidad para obtener biopsias para buscar displasia.

- **Variante 5:** Para la detección del cáncer colorrectal después de una colonoscopia incompleta, la colonografía por TC suele ser apropiada para personas con riesgo promedio, moderado o alto de cáncer colorrectal.

Documentos de apoyo

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte www.acr.org/ac.

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente Apropriado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser Apropriado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser Apropriado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente Inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [105].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
⊕	<0.1 mSv	<0.03 mSv
⊕⊕	0.1-1 mSv	0.03-0.3 mSv
⊕⊕⊕	1-10 mSv	0.3-3 mSv
⊕⊕⊕⊕	10-30 mSv	3-10 mSv
⊕⊕⊕⊕⊕	30-100 mSv	10-30 mSv

*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

Referencia

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer Statistics, 2017. *CA Cancer J Clin.* 2017;67(1):7-30.
2. National Cancer Institute. Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. Cancer Stat Facts: Colon and Rectum Cancer. Available at: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/colorect.html>. Accessed March 30, 2018.
3. Atkin WS, Edwards R, Kralj-Hans I, et al. Once-only flexible sigmoidoscopy screening in prevention of colorectal cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2010;375(9726):1624-1633.
4. Holme O, Loberg M, Kalager M, et al. Effect of flexible sigmoidoscopy screening on colorectal cancer incidence and mortality: a randomized clinical trial. *Jama.* 2014;312(6):606-615.
5. Kronborg O, Jorgensen OD, Fenger C, Rasmussen M. Randomized study of biennial screening with a faecal occult blood test: results after nine screening rounds. *Scand J Gastroenterol.* 2004;39(9):846-851.
6. Lin JS, Piper MA, Perdue LA, et al. Screening for Colorectal Cancer: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *Jama.* 2016;315(23):2576-2594.
7. Lindholm E, Brevinge H, Haglund E. Survival benefit in a randomized clinical trial of faecal occult blood screening for colorectal cancer. *Br J Surg.* 2008;95(8):1029-1036.
8. Mandel JS, Church TR, Bond JH, et al. The effect of fecal occult-blood screening on the incidence of colorectal cancer. *N Engl J Med.* 2000;343(22):1603-1607.
9. Schoen RE, Pinsky PF, Weissfeld JL, et al. Colorectal-cancer incidence and mortality with screening flexible sigmoidoscopy. *N Engl J Med.* 2012;366(25):2345-2357.
10. Scholefield JH, Moss SM, Mangham CM, Whyne DK, Hardcastle JD. Nottingham trial of faecal occult blood testing for colorectal cancer: a 20-year follow-up. *Gut.* 2012;61(7):1036-1040.
11. Segnan N, Armaroli P, Bonelli L, et al. Once-only sigmoidoscopy in colorectal cancer screening: follow-up findings of the Italian Randomized Controlled Trial--SCORE. *J Natl Cancer Inst.* 2011;103(17):1310-1322.
12. Shaikat A, Mongin SJ, Geisser MS, et al. Long-term mortality after screening for colorectal cancer. *N Engl J Med.* 2013;369(12):1106-1114.
13. Muller AD, Sonnenberg A. Protection by endoscopy against death from colorectal cancer. A case-control study among veterans. *Arch Intern Med.* 1995;155(16):1741-1748.
14. Selby JV, Friedman GD, Quesenberry CP, Jr., Weiss NS. A case-control study of screening sigmoidoscopy and mortality from colorectal cancer. *N Engl J Med.* 1992;326(10):653-657.
15. Hofstad B, Vatn M. Growth rate of colon polyps and cancer. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 1997;7(3):345-363.
16. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. *N Engl J Med.* 1993;329(27):1977-1981.
17. Jass JR. Classification of colorectal cancer based on correlation of clinical, morphological and molecular features. *Histopathology.* 2007;50(1):113-130.
18. O'Brien MJ. Hyperplastic and serrated polyps of the colorectum. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(4):947-968, viii.

19. Robbins DH, Itzkowitz SH. The molecular and genetic basis of colon cancer. *Med Clin North Am.* 2002;86(6):1467-1495.
20. Pickhardt PJ, Taylor AJ, Kim DH, Reichelderfer M, Gopal DV, Pfau PR. Screening for colorectal neoplasia with CT colonography: initial experience from the 1st year of coverage by third-party payers. *Radiology.* 2006;241(2):417-425.
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(4):1100-1105.
22. Hofstad B, Vatn MH, Andersen SN, et al. Growth of colorectal polyps: redetection and evaluation of unresected polyps for a period of three years. *Gut.* 1996;39(3):449-456.
23. Pickhardt PJ, Kim DH, Pooler BD, et al. Assessment of volumetric growth rates of small colorectal polyps with CT colonography: a longitudinal study of natural history. *Lancet Oncol.* 2013;14(8):711-720.
24. Stryker SJ, Wolff BG, Culp CE, Libbe SD, Ilstrup DM, MacCarty RL. Natural history of untreated colonic polyps. *Gastroenterology.* 1987;93(5):1009-1013.
25. Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Curry SJ, et al. Screening for Colorectal Cancer: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama.* 2016;315(23):2564-2575.
26. American Cancer Society. American Cancer Society Recommendations for Colorectal Cancer Early Detection. Available at: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/early-detection/acs-recommendations.html>. Accessed March 30, 2018.
27. Levin B, Lieberman DA, McFarland B, 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 Cancer J Clin.* 2008;58(3):130-160.
28. American College of Radiology. ACR–SAR–SCBT–MR Practice Parameter for the Performance of Computed Tomography (CT) Colonography in Adults. Available at: https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/CT_Colonography.pdf. Accessed March 30, 2018.
29. Hassan C, Pickhardt PJ. Management of subcentimetric polyps detected by CT colonography. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2013;10(2):119-124.
30. Pickhardt PJ, Hanson ME, Vanness DJ, et al. Unsuspected extracolonic findings at screening CT colonography: clinical and economic impact. *Radiology.* 2008;249(1):151-159.
31. Stoop EM, de Haan MC, de Wijkerslooth TR, et al. Participation and yield of colonoscopy versus non-cathartic CT colonography in population-based screening for colorectal cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* 2012;13(1):55-64.
32. Zalis ME, Blake MA, Cai W, et al. Diagnostic accuracy of laxative-free computed tomographic colonography for detection of adenomatous polyps in asymptomatic adults: a prospective evaluation. *Ann Intern Med.* 2012;156(10):692-702.
33. Pooler BD, Kim DH, Pickhardt PJ. Potentially Important Extracolonic Findings at Screening CT Colonography: Incidence and Outcomes Data From a Clinical Screening Program. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206(2):313-318.
34. Sutherland T, Coyle E, Lui B, Lee WK. Extracolonic findings at CT colonography: a review of 258 consecutive cases. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2011;55(2):149-152.
35. Veerappan GR, Ally MR, Choi JH, Pak JS, Maydonovitch C, Wong RK. Extracolonic findings on CT colonography increases yield of colorectal cancer screening. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;195(3):677-686.
36. Yee J, Kumar NN, Godara S, et al. Extracolonic abnormalities discovered incidentally at CT colonography in a male population. *Radiology.* 2005;236(2):519-526.
37. DiSantis DJ. Gastrointestinal fluoroscopy: what are we still doing? *AJR Am J Roentgenol.* 2008;191(5):1480-1482.
38. Pickhardt PJ. Incidence of colonic perforation at CT colonography: review of existing data and implications for screening of asymptomatic adults. *Radiology.* 2006;239(2):313-316.
39. Winawer SJ, Fletcher RH, Miller L, et al. Colorectal cancer screening: clinical guidelines and rationale. *Gastroenterology.* 1997;112(2):594-642.
40. Johnson CD, Chen MH, Toledano AY, et al. Accuracy of CT colonography for detection of large adenomas and cancers. *N Engl J Med.* 2008;359(12):1207-1217.

41. Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I, et al. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults. *N Engl J Med*. 2003;349(23):2191-2200.
42. Graser A, Stieber P, Nagel D, 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(2):241-248.
43. Halligan S, Altman DG, Taylor SA, et al. CT colonography in the detection of colorectal polyps and cancer: systematic review, meta-analysis, and proposed minimum data set for study level reporting. *Radiology*. 2005;237(3):893-904.
44. Mulhall BP, Veerappan GR, Jackson JL. Meta-analysis: computed tomographic colonography. *Ann Intern Med*. 2005;142(8):635-650.
45. Cotton PB, Durkalski VL, Pineau BC, et al. Computed tomographic colonography (virtual colonoscopy): a multicenter comparison with standard colonoscopy for detection of colorectal neoplasia. *Jama*. 2004;291(14):1713-1719.
46. Rockey DC, Paulson E, Niedzwiecki D, et al. Analysis of air contrast barium enema, computed tomographic colonography, and colonoscopy: prospective comparison. *Lancet*. 2005;365(9456):305-311.
47. Kim DH, Pickhardt PJ, Taylor AJ, et al. CT colonography versus colonoscopy for the detection of advanced neoplasia. *N Engl J Med*. 2007;357(14):1403-1412.
48. Atkin W, Dadswell E, Wooldrage K, et al. Computed tomographic colonography versus colonoscopy for investigation of patients with symptoms suggestive of colorectal cancer (SIGGAR): a multicentre randomised trial. *Lancet*. 2013;381(9873):1194-1202.
49. Kim DH, Pooler BD, Weiss JM, Pickhardt PJ. Five year colorectal cancer outcomes in a large negative CT colonography screening cohort. *Eur Radiol*. 2012;22(7):1488-1494.
50. Kim DH, Pickhardt PJ, Hanson ME, Hinshaw JL. CT colonography: performance and program outcome measures in an older screening population. *Radiology*. 2010;254(2):493-500.
51. Macari M, Nevsky G, Bonavita J, Kim DC, Megibow AJ, Babb JS. CT colonography in senior versus nonsenior patients: extracolonic findings, recommendations for additional imaging, and polyp prevalence. *Radiology*. 2011;259(3):767-774.
52. Johnson CD, Herman BA, Chen MH, et al. The National CT Colonography Trial: assessment of accuracy in participants 65 years of age and older. *Radiology*. 2012;263(2):401-408.
53. Cash BD, Riddle MS, Bhattacharya I, et al. CT colonography of a Medicare-aged population: outcomes observed in an analysis of more than 1400 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(1):W27-34.
54. Kim DH, Matkowskyj KA, Lubner MG, et al. Serrated Polyps at CT Colonography: Prevalence and Characteristics of the Serrated Polyp Spectrum. *Radiology*. 2016;280(2):455-463.
55. Fletcher JG, Silva AC, Fidler JL, et al. Noncathartic CT colonography: Image quality assessment and performance and in a screening cohort. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;201(4):787-794.
56. Blakeborough A, Sheridan MB, Chapman AH. Complications of barium enema examinations: a survey of UK Consultant Radiologists 1992 to 1994. *Clin Radiol*. 1997;52(2):142-148.
57. Steine S, Stordahl A, Lunde OC, Loken K, Laerum E. Double-contrast barium enema versus colonoscopy in the diagnosis of neoplastic disorders: aspects of decision-making in general practice. *Fam Pract*. 1993;10(3):288-291.
58. Saito Y, Slezak P, Rubio C. The diagnostic value of combining flexible sigmoidoscopy and double-contrast barium enema as a one-stage procedure. *Gastrointest Radiol*. 1989;14(4):357-359.
59. Kung JW, Levine MS, Glick SN, Lakhani P, Rubesin SE, Laufer I. Colorectal cancer: screening double-contrast barium enema examination in average-risk adults older than 50 years. *Radiology*. 2006;240(3):725-735.
60. Betes M, Munoz-Navas MA, Duque JM, et al. Use of colonoscopy as a primary screening test for colorectal cancer in average risk people. *Am J Gastroenterol*. 2003;98(12):2648-2654.
61. Harewood GC, Lieberman DA. Prevalence of advanced neoplasia at screening colonoscopy in men in private practice versus academic and Veterans Affairs medical centers. *Am J Gastroenterol*. 2003;98(10):2312-2316.
62. Lieberman DA, Weiss DG, Bond JH, Ahnen DJ, Garewal H, Chejfec G. Use of colonoscopy to screen asymptomatic adults for colorectal cancer. Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. *N Engl J Med*. 2000;343(3):162-168.
63. Imperiale TF, Wagner DR, Lin CY, Larkin GN, Rogge JD, Ransohoff DF. Results of screening colonoscopy among persons 40 to 49 years of age. *N Engl J Med*. 2002;346(23):1781-1785.

64. Brady AP, Stevenson GW, Stevenson I. Colorectal cancer overlooked at barium enema examination and colonoscopy: a continuing perceptual problem. *Radiology*. 1994;192(2):373-378.
65. Johnson CD, Carlson HC, Taylor WF, Weiland LP. Barium enemas of carcinoma of the colon: sensitivity of double- and single-contrast studies. *AJR Am J Roentgenol*. 1983;140(6):1143-1149.
66. Rex DK, Rahmani EY, Haseman JH, Lemmel GT, Kaster S, Buckley JS. Relative sensitivity of colonoscopy and barium enema for detection of colorectal cancer in clinical practice. *Gastroenterology*. 1997;112(1):17-23.
67. Toma J, Paszat LF, Gunraj N, Rabeneck L. Rates of new or missed colorectal cancer after barium enema and their risk factors: a population-based study. *Am J Gastroenterol*. 2008;103(12):3142-3148.
68. Sosna J, Sella T, Sy O, et al. Critical analysis of the performance of double-contrast barium enema for detecting colorectal polyps > or = 6 mm in the era of CT colonography. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;190(2):374-385.
69. Ott DJ, Chen YM, Gelfand DW, Wu WC, Munitz HA. Single-contrast vs double-contrast barium enema in the detection of colonic polyps. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;146(5):993-996.
70. Luboldt W, Bauerfeind P, Wildermuth S, Marincek B, Fried M, Debatin JF. Colonic masses: detection with MR colonography. *Radiology*. 2000;216(2):383-388.
71. Pappalardo G, Poletti E, Frattaroli FM, et al. Magnetic resonance colonography versus conventional colonoscopy for the detection of colonic endoluminal lesions. *Gastroenterology*. 2000;119(2):300-304.
72. Ajaj W, Pelster G, Treichel U, et al. Dark lumen magnetic resonance colonography: comparison with conventional colonoscopy for the detection of colorectal pathology. *Gut*. 2003;52(12):1738-1743.
73. Hartmann D, Bassler B, Schilling D, et al. Colorectal polyps: detection with dark-lumen MR colonography versus conventional colonoscopy. *Radiology*. 2006;238(1):143-149.
74. Sambrook A, McAteer D, Yule S, Phull P. MR colonography without bowel cleansing or water enema: a pilot study. *Br J Radiol*. 2012;85(1015):921-924.
75. Keeling AN, Morrin MM, McKenzie C, et al. Intravenous, contrast-enhanced MR colonography using air as endoluminal contrast agent: impact on colorectal polyp detection. *Eur J Radiol*. 2012;81(1):31-38.
76. Zijta FM, Bipat S, Stoker J. Magnetic resonance (MR) colonography in the detection of colorectal lesions: a systematic review of prospective studies. *Eur Radiol*. 2010;20(5):1031-1046.
77. Graser A, Melzer A, Lindner E, et al. Magnetic resonance colonography for the detection of colorectal neoplasia in asymptomatic adults. *Gastroenterology*. 2013;144(4):743-750 e742.
78. Pickhardt PJ, Mbah I, Pooler BD, et al. CT Colonographic Screening of Patients With a Family History of Colorectal Cancer: Comparison With Adults at Average Risk and Implications for Guidelines. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(4):794-800.
79. Jarvinen HJ, Mecklin JP, Sistonen P. Screening reduces colorectal cancer rate in families with hereditary nonpolyposis colorectal cancer. *Gastroenterology*. 1995;108(5):1405-1411.
80. Florie J, Jensch S, Nievelstein RA, et al. MR colonography with limited bowel preparation compared with optical colonoscopy in patients at increased risk for colorectal cancer. *Radiology*. 2007;243(1):122-131.
81. Plumb AA, Halligan S, Pendse DA, Taylor SA, Mallett S. Sensitivity and specificity of CT colonography for the detection of colonic neoplasia after positive faecal occult blood testing: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. 2014;24(5):1049-1058.
82. Plumb AA, Halligan S, Nickerson C, et al. Use of CT colonography in the English Bowel Cancer Screening Programme. *Gut*. 2014;63(6):964-973.
83. Halligan S, Wooldrage K, Dadswell E, et al. Computed tomographic colonography versus barium enema for diagnosis of colorectal cancer or large polyps in symptomatic patients (SIGGAR): a multicentre randomised trial. *Lancet*. 2013;381(9873):1185-1193.
84. Kalra L, Hamlyn AN. Comparative evaluation of investigations for colorectal carcinoma in symptomatic patients. *Postgrad Med J*. 1988;64(755):666-668.
85. Kewenter J, Brevinge H, Engaras B, Haglund E. The yield of flexible sigmoidoscopy and double-contrast barium enema in the diagnosis of neoplasms in the large bowel in patients with a positive Hemocult test. *Endoscopy*. 1995;27(2):159-163.
86. Winawer SJ, Flehinger BJ, Schottenfeld D, Miller DG. Screening for colorectal cancer with fecal occult blood testing and sigmoidoscopy. *J Natl Cancer Inst*. 1993;85(16):1311-1318.
87. Irvine EJ, O'Connor J, Frost RA, et al. Prospective comparison of double contrast barium enema plus flexible sigmoidoscopy v colonoscopy in rectal bleeding: barium enema v colonoscopy in rectal bleeding. *Gut*. 1988;29(9):1188-1193.

88. Mandel JS, Bond JH, Church TR, et al. Reducing mortality from colorectal cancer by screening for fecal occult blood. Minnesota Colon Cancer Control Study. *N Engl J Med.* 1993;328(19):1365-1371.
89. van der Paardt MP, Zijta FM, Boellaard TN, et al. Magnetic resonance colonography with automated carbon dioxide insufflation: Diagnostic accuracy and distension. *Eur J Radiol.* 2014;83(5):743-750.
90. Lauenstein TC, Goehde SC, Ruehm SG, Holtmann G, Debatin JF. MR colonography with barium-based fecal tagging: initial clinical experience. *Radiology.* 2002;223(1):248-254.
91. Eaden JA, Abrams KR, Mayberry JF. The risk of colorectal cancer in ulcerative colitis: a meta-analysis. *Gut.* 2001;48(4):526-535.
92. Giardiello FM, Allen JI, Axilbund JE, et al. Guidelines on genetic evaluation and management of Lynch syndrome: a consensus statement by the US Multi-society Task Force on colorectal cancer. *Am J Gastroenterol.* 2014;109(8):1159-1179.
93. Macari M, Berman P, Dicker M, Milano A, Megibow AJ. Usefulness of CT colonography in patients with incomplete colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;173(3):561-564.
94. Morrin MM, Kruskal JB, Farrell RJ, Goldberg SN, McGee JB, Raptopoulos V. Endoluminal CT colonography after an incomplete endoscopic colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 1999;172(4):913-918.
95. Neri E, Giusti P, Battolla L, et al. Colorectal cancer: role of CT colonography in preoperative evaluation after incomplete colonoscopy. *Radiology.* 2002;223(3):615-619.
96. Sali L, Falchini M, Bonanomi AG, et al. CT colonography after incomplete colonoscopy in subjects with positive faecal occult blood test. *World J Gastroenterol.* 2008;14(28):4499-4504.
97. Copel L, Sosna J, Kruskal JB, Raptopoulos V, Farrell RJ, Morrin MM. CT colonography in 546 patients with incomplete colonoscopy. *Radiology.* 2007;244(2):471-478.
98. Spada C, Hassan C, Barbaro B, et al. Colon capsule versus CT colonography in patients with incomplete colonoscopy: a prospective, comparative trial. *Gut.* 2015;64(2):272-281.
99. Pullens HJ, van Leeuwen MS, Laheij RJ, Vleggaar FP, Siersema PD. CT-colonography after incomplete colonoscopy: what is the diagnostic yield? *Dis Colon Rectum.* 2013;56(5):593-599.
100. Theis J, Kim DH, Lubner MG, Munoz del Rio A, Pickhardt PJ. CT colonography after incomplete optical colonoscopy: bowel preparation quality at same-day vs. deferred examination. *Abdom Radiol (NY).* 2016;41(1):10-18.
101. Kao KT, Tam M, Sekhon H, Wijeratne R, Haigh PI, Abbas MA. Should barium enema be the next step following an incomplete colonoscopy? *Int J Colorectal Dis.* 2010;25(11):1353-1357.
102. Brown AL, Skehan SJ, Greaney T, Rawlinson J, Somers S, Stevenson GW. Value of double-contrast barium enema performed immediately after incomplete colonoscopy. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(4):943-945.
103. Martinez F, Kondylis P, Reilly J. Limitations of barium enema performed as an adjunct to incomplete colonoscopy. *Dis Colon Rectum.* 2005;48(10):1951-1954.
104. Hartmann D, Bassler B, Schilling D, et al. Incomplete conventional colonoscopy: magnetic resonance colonography in the evaluation of the proximal colon. *Endoscopy.* 2005;37(9):816-820.
105. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Accessed March 30, 2018.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.