

Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Seguimiento del aneurisma de aorta abdominal (sin reparación)

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:

El aneurisma de la aorta abdominal (AAA) se define como la dilatación de la aorta abdominal a 3 cm o más. Un alto grado de morbilidad y mortalidad se asocia con la ruptura del AAA y la vigilancia por imágenes desempeña un papel esencial en la mitigación del riesgo de ruptura. El tamaño y la tasa de crecimiento del aneurisma son factores asociados con el riesgo de ruptura, por lo que los estudios de imagen de vigilancia deben ser precisos y reproducibles para caracterizar el tamaño del aneurisma. La ecografía, la angiografía por TC y la angiografía por resonancia magnética proporcionan una evaluación precisa y reproducible del tamaño, mientras que las radiografías y la aortografía proporcionan una evaluación limitada.

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); Aneurisma de aorta abdominal; Prevención y control abdominal; Aneurisma aórtico, Ruptura aórtica; angiografía por tomografía computarizada; Angiografía por resonancia magnética; Ultrasonido

Resumen del enunciado:

Los estudios de imagen apropiados para la vigilancia del aneurisma de aorta abdominal (AAA) sin reparación caracterizan de manera precisa y reproducible el tamaño del aneurisma con el objetivo de reducir la morbilidad y la mortalidad asociadas con la ruptura del AAA.

Escenario 1:**Vigilancia asintomática del aneurisma de aorta abdominal (sin reparación).**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ultrasonido Doppler dúplex de la aorta abdominal	Usualmente apropiado	○
CTA de abdomen y pelvis con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☢☢☢☢
ARM de abdomen y pelvis con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Tomografía computarizada (TC) de abdomen y pelvis con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢☢☢
Tomografía computarizada de abdomen y pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢☢☢
ARM abdomen y pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM, abdomen y pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
TC de abdomen y pelvis sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢☢☢☢
Resonancia magnética de abdomen y pelvis con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen y pelvis sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen y pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado (desacuerdo)	○
Aortografía abdomen	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Radiografía de tórax, abdomen, pelvis	Usualmente inapropiado	☢☢☢

SEGUIMIENTO DEL ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL (SIN REPARACIÓN)

Panel de Expertos en Imágenes Vasculares: Michael Collard, MD, MA^a; Patrick D. Sutphin, MD, PhD^b; Sanjeeva P. Kalva, MD^c; Bill S. Majdalany, MD^d; Jeremy D. Collins, MD^e; Jens Eldrup-Jorgensen, MD^f; Christopher J. Francois, MD^g; Suvranu Ganguli, MD^h; Andrew J. Gunn, MDⁱ; A. Tuba Kendi, MD^j; Minhajuddin S. Khaja, MD, MBA^k; Piotr Obara, MD^l; Stephen P. Reis, MD^m; Kanupriya Vijay, MD, MBBSⁿ; Karin E. Dill, MD.^o

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

El aneurisma de la aorta abdominal (AAA) se define como una dilatación aneurismática de la aorta abdominal de al menos 3 cm de diámetro. Esta entidad tiene un alto grado de morbilidad y mortalidad en caso de ruptura [1,2]. Para mitigar este riesgo, se han instituido ampliamente programas de detección para identificar aneurismas pequeños en desarrollo. Este tipo de cribado reduce la morbilidad y los costes sanitarios relacionados con esta enfermedad [3-8]. Un número cada vez mayor de aneurismas se identifican incidentalmente en la ecografía (US) y en las imágenes transversales, lo que crea una cohorte cada vez mayor de pacientes con AAA conocido [9-12]. La prevalencia notificada de AAA en personas > 65 años oscila entre 1,7% y 4,5% para los hombres y entre 0,5% y 1,3% para las mujeres [11,13,14].

Si bien existe cierto debate con respecto a qué aneurismas tienen mayor riesgo de ruptura, existe un acuerdo general de que el AAA con un diámetro máximo >5,4 cm en los hombres y >4,9 cm en las mujeres [15] deben someterse a una reparación profiláctica [2,14,16,17]. En los pacientes con AAA pequeño (hombres, de 3 a 5,4 cm de diámetro y mujeres, de 3 a 4,9 cm de diámetro), el riesgo de ruptura es menor; por lo tanto, está indicada la cirugía y la vigilancia. La mayoría de los AAA pequeños crecen lentamente, pero hay una variación sustancial en las tasas de crecimiento entre individuos. Los intervalos entre los exámenes de vigilancia de EE. UU. utilizados en los ensayos de detección aleatorizados dependen del tamaño del aneurisma [15,18-21]. Sin embargo, no existe consenso sobre los intervalos de tiempo óptimos entre los exámenes de vigilancia de los Estados Unidos [15]. Algunos estudios han reportado resultados equivalentes para el tratamiento de los aneurismas pequeños y la vigilancia, y no parece haber una preferencia clara por la operación temprana [22,23].

La vigilancia por imágenes tiene 2 propósitos principales. La primera es identificar el crecimiento del intervalo más allá del umbral para la reparación electiva. La otra es monitorear la trayectoria de crecimiento e identificar una tasa de crecimiento potencialmente creciente, con tasas de crecimiento >2 mm por año asociadas con un aumento de los eventos adversos [20].

Para obtener información sobre la planificación intervencionista y el seguimiento de la AAA, consulte el tema Criterios® de idoneidad del ACR en "[Aneurisma de aorta abdominal: planificación intervencionista y seguimiento](#)" [24].

Consideraciones especiales sobre imágenes

Con el fin de distinguir entre la TC y la angiografía por TC (ATC), los temas de los criterios de idoneidad del ACR utilizan la definición en el [Parámetro de práctica para la realización e interpretación de la angiografía por tomografía computarizada corporal \(ATC\)](#) [25].

"La ATC utiliza una adquisición de TC en sección delgada que se cronometra para que coincida con el pico de realce arterial o venoso. El conjunto de datos volumétricos resultante se interpreta utilizando reconstrucciones transversales primarias, así como reformas multiplanares y representaciones en 3D".

^aResearch Author, UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^bUT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^cPanel Chair, UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^dPanel Vice-chair, University of Michigan Health System, Ann Arbor, Michigan. ^eMayo Clinic, Rochester, Minnesota. ^fTufts University School of Medicine, Boston, Massachusetts; Society for Vascular Surgery. ^gUniversity of Wisconsin, Madison, Wisconsin. ^hMassachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts. ⁱUniversity of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama. ^jMayo Clinic, Rochester, Minnesota. ^kUniversity of Michigan Health System, Ann Arbor, Michigan. ^lLoyola University Medical Center, Maywood, Illinois. ^mColumbia University Medical Center, New York, New York. ⁿUT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^oSpecialty Chair, UMass Memorial Medical Center, Worcester, Massachusetts.

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

Todos los elementos son esenciales: 1) el tiempo, 2) las reconstrucciones/reformateos y 3) las representaciones en 3D. Las TC estándar con contraste también incluyen problemas de temporización y reconocimientos/reformateos. Sin embargo, solo en CTA es necesario el renderizado 3D. Esto corresponde a las definiciones que el CMS ha aplicado a los códigos de Terminología Procedimental Actual.

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones.

Escenario 1: Vigilancia asintomática del aneurisma de aorta abdominal (sin reparación).

Ultrasonido Doppler dúplex de la aorta abdominal

La ecografía es la herramienta de imagen más estudiada y utilizada para evaluar un AAA, tanto para el cribado como durante la vigilancia. Se ha verificado que la ecografía tiene una precisión de medición consistente, que puede aproximarse a la precisión demostrada por la TC y la RMN o la angiografía por resonancia magnética (ARM) [17,18,26,27]. Los estudios han informado que la ecografía puede subestimar el diámetro máximo de AAA en 4 mm, en promedio, y la diferencia de medición entre observadores puede oscilar entre 2 y 10 mm con la ecografía en comparación con <2 mm con la TC [27-31]. Todavía no hay evidencia sobre si estas diferencias tienen un impacto clínico. Se cree que la variación en la precisión está relacionada con la técnica de medición. Por ejemplo, existe un debate sobre si colocar el calibrador de medición en el borde exterior o interior de la embarcación, sin un consenso claro sobre una metodología ideal [31]. Finalmente, no se han encontrado diferencias significativas entre las mediciones de la tasa de crecimiento entre la US y la TC [18,32]. La ecografía también es menos capaz de identificar características específicas del aneurisma más allá del diámetro, como el trombo intraluminal o la inflamación adyacente, que se identifican más fácilmente en la TC [21,33,34].

CTA Abdomen y Pelvis

La ATC del abdomen y la pelvis presenta muchos beneficios sobre las otras modalidades. En relación con la ecografía, la CTA se considera ligeramente más precisa para determinar el diámetro del aneurisma [27,30,31]. El uso de contraste yodado conlleva sus propios riesgos y contraindicaciones que deben tenerse en cuenta [35].

TC de abdomen y pelvis

La mayoría de las pruebas sobre la vigilancia del AAA mediante TC se basan en los datos de la ATC y se relacionan principalmente con el momento del bolo de contraste. La TC con contraste está bien establecida en la literatura y es capaz de identificar aneurismas aórticos, con muchos artículos que discuten la identificación incidental de AAA [9,11,13].

No existe literatura específica sobre el uso de la TC sin contraste en la vigilancia del AAA. Un estudio revisó la incidencia de AAA encontrada incidentalmente durante la colonografía por TC. Esto incluyó a pacientes que se sometieron a imágenes por TC, algunos con y otros sin el uso de contraste intravenoso (IV). Esta revisión no distinguió la diferencia entre esos pacientes [11]. En teoría, esta técnica podría ser útil en pacientes con enfermedad renal crónica que tienen aneurismas menos susceptibles a la toma de imágenes por ecografía. Las imágenes sin contraste se pueden emplear en los protocolos de TCA para evaluar la calcificación, con escáneres de TC espectrales que ofrecen reconstrucciones virtuales sin contraste como alternativa.

ARM Abdomen y Pelvis

Existen beneficios de la ARM que hacen que valga la pena tenerla en cuenta en la vigilancia del AAA. La ARM se puede obtener sin el uso de contraste intravenoso, por lo que es preferible en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada. Una evaluación prospectiva de la ARM no mejorada en comparación con la CTA con contraste demostró una precisión equivalente de las mediciones para la planificación preoperatoria de Reparación de aneurismas endovasculares. Lo que sugiere la idoneidad de las imágenes de vigilancia [36]. La RM superparamagnética con óxido de hierro puede ser una alternativa para los pacientes con enfermedad renal crónica [37].

Resonancia magnética de abdomen y pelvis

No existe literatura relevante sobre el uso de la RM para la vigilancia del AAA en este ámbito; aunque, la resonancia magnética puede ser útil en algunos casos. Al igual que en la TC, existe una excelente reproducibilidad en las mediciones entre los exámenes de resonancia magnética, una característica crítica en el monitoreo de cambios sutiles en el tamaño del AAA.

Aortografía Abdomen

No existe literatura relevante sobre el uso de la angiografía convencional en la vigilancia del AAA. Las técnicas no invasivas para controlar las características del aneurisma hacen que esta opción invasiva sea menos razonable.

Radiografía de tórax abdomen pelvis

No existe literatura relevante sobre el uso de la radiografía en la vigilancia del AAA. Los aneurismas calcificados pueden ser identificables por radiografía.

Resumen de las recomendaciones

- **Escenario 1:** El Ultrasonido Doppler dúplex de la aorta abdominal, la TAC del abdomen y la pelvis con contraste intravenoso o la resonancia magnética del abdomen y la pelvis con contraste intravenoso suelen ser apropiadas para la vigilancia de pacientes con un AAA asintomático que no está en reparación. Estos procedimientos son alternativas equivalentes. El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la resonancia magnética del abdomen y la pelvis sin contraste intravenoso para la vigilancia asintomática del AAA sin reparación. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de este procedimiento. El uso de la resonancia magnética del abdomen y la pelvis sin contraste intravenoso en esta población de pacientes es controvertido, pero puede ser apropiado.

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, haga clic [aquí](#).

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	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 apropiado	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 apropiado (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® [38].

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 "Varia".		

Referencias

- Ahmed R, Ghora K, Kunadian V. Abdominal Aortic Aneurysms and Risk Factors for Adverse Events. *Cardiol Rev* 2016;24:88-93.
- Lim J, Wolff J, Rodd CD, Cooper DG, Earnshaw JJ. Outcome in Men with a Screen-detected Abdominal Aortic Aneurysm Who are not Fit for Intervention. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;50:732-6.
- Chun KC, Teng KY, Van Spyk EN, Carson JG, Lee ES. Outcomes of an abdominal aortic aneurysm screening program. *J Vasc Surg* 2013;57:376-81.
- Giardina S, Pane B, Spinella G, et al. An economic evaluation of an abdominal aortic aneurysm screening program in Italy. *J Vasc Surg* 2011;54:938-46.
- Macdonald AJ, Faleh O, Welch G, Kettlewell S. Missed opportunities for the detection of abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;35:698-700.
- Schmidt T, Muhlberger N, Chemelli-Steingruber IE, et al. Benefit, risks and cost-effectiveness of screening for abdominal aortic aneurysm. *Rofo* 2010;182:573-80.
- Stather PW, Dattani N, Bown MJ, Earnshaw JJ, Lees TA. International variations in AAA screening. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;45:231-4.
- Wild JB, Stather PW, Biancari F, et al. A multicentre observational study of the outcomes of screening detected sub-aneurysmal aortic dilatation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2013;45:128-34.
- Al-Thani H, El-Menyar A, Shabana A, Tabeb A, Al-Sulaiti M, Almalki A. Incidental abdominal aneurysms: a retrospective study of 13,115 patients who underwent a computed tomography scan. *Angiology* 2014;65:388-95.
- Dell'Atti L. Incidence of abdominal aortic aneurysm during diagnostic ultrasound for urologic disease: our experience. *Arch Ital Urol Androl* 2012;84:230-3.
- Khashram M, Jones GT, Roake JA. Prevalence of abdominal aortic aneurysm (AAA) in a population undergoing computed tomography colonography in Canterbury, New Zealand. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2015;50:199-205.
- Trompeter AJ, Paremain GP. Incidental abdominal aortic aneurysm on lumbosacral magnetic resonance imaging - a case series. *Magn Reson Imaging* 2010;28:455-7.
- Claridge R, Arnold S, Morrison N, van Rij AM. Measuring abdominal aortic diameters in routine abdominal computed tomography scans and implications for abdominal aortic aneurysm screening. *J Vasc Surg* 2017;65:1637-42.
- Lo RC, Schermerhorn ML. Abdominal aortic aneurysms in women. *J Vasc Surg* 2016;63:839-44.
- Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2018;67:2-77 e2.

16. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation* 2006;113:e463-654.
17. Kitagawa A, Mastracci TM, von Allmen R, Powell JT. The role of diameter versus volume as the best prognostic measurement of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2013;58:258-65.
18. Bown MJ, Sweeting MJ, Brown LC, Powell JT, Thompson SG. Surveillance intervals for small abdominal aortic aneurysms: a meta-analysis. *JAMA* 2013;309:806-13.
19. Mell MW, Baker LC. Payer status, preoperative surveillance, and rupture of abdominal aortic aneurysms in the US Medicare population. *Ann Vasc Surg* 2014;28:1378-83.
20. Thompson AR, Cooper JA, Ashton HA, Hafez H. Growth rates of small abdominal aortic aneurysms correlate with clinical events. *Br J Surg* 2010;97:37-44.
21. van Walraven C, Wong J, Morant K, et al. Radiographic monitoring of incidental abdominal aortic aneurysms: a retrospective population-based cohort study. *Open Med* 2011;5:e67-76.
22. Cao P, De Rango P, Verzini F, et al. Comparison of surveillance versus aortic endografting for small aneurysm repair (CAESAR): results from a randomised trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:13-25.
23. Ouriel K, Clair DG, Kent KC, Zarins CK, Positive Impact of Endovascular Options for treating Aneurysms Early I. Endovascular repair compared with surveillance for patients with small abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2010;51:1081-7.
24. Francois CJ, Skulborstad EP, Majdalany BS, et al. ACR Appropriateness Criteria® Abdominal Aortic Aneurysm: Interventional Planning and Follow-Up. *J Am Coll Radiol* 2018;15:S2-S12.
25. American College of Radiology. ACR–NASCI–SIR–SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Body Computed Tomography Angiography (CTA). Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/body-cta.pdf>. Accessed November 30, 2018.
26. Hafez H, Druce PS, Ashton HA. Abdominal aortic aneurysm development in men following a "normal" aortic ultrasound scan. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008;36:553-8.
27. Keefer A, Hislop S, Singh MJ, Gillespie D, Illig KA. The influence of aneurysm size on anatomic suitability for endovascular repair. *J Vasc Surg* 2010;52:873-7.
28. Beales L, Wolstenhulme S, Evans JA, West R, Scott DJ. Reproducibility of ultrasound measurement of the abdominal aorta. *Br J Surg* 2011;98:1517-25.
29. Gurtelschmid M, Bjorck M, Wanhainen A. Comparison of three ultrasound methods of measuring the diameter of the abdominal aorta. *Br J Surg* 2014;101:633-6.
30. Kauffmann C, Tang A, Therasse E, et al. Measurements and detection of abdominal aortic aneurysm growth: Accuracy and reproducibility of a segmentation software. *Eur J Radiol* 2012;81:1688-94.
31. Wanhainen A, Mani K, Golledge J. Surrogate Markers of Abdominal Aortic Aneurysm Progression. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2016;36:236-44.
32. Sweeting MJ, Thompson SG, Brown LC, Powell JT. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg* 2012;99:655-65.
33. Labruto F, Blomqvist L, Swedenborg J. Imaging the intraluminal thrombus of abdominal aortic aneurysms: techniques, findings, and clinical implications. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1069-75; quiz 75.
34. Martufi G, Forneris A, Appoo JJ, Di Martino ES. Is There a Role for Biomechanical Engineering in Helping to Elucidate the Risk Profile of the Thoracic Aorta? *Ann Thorac Surg* 2016;101:390-8.
35. American College of Radiology. *Manual on Contrast Media*. Available at: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>. Accessed November 30, 2018.
36. Goshima S, Kanematsu M, Kondo H, et al. Preoperative planning for endovascular aortic repair of abdominal aortic aneurysms: feasibility of nonenhanced MR angiography versus contrast-enhanced CT angiography. *Radiology* 2013;267:948-55.
37. Ichihashi S, Marugami N, Tanaka T, et al. Preliminary experience with superparamagnetic iron oxide-enhanced dynamic magnetic resonance imaging and comparison with contrast-enhanced computed tomography in endoleak detection after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2013;58:66-72.

38. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf>. Accessed November 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.