

Colegio Americano de Radiología
Criterios® de Uso Apropiado del ACR
Síntomas del tracto urinario inferior-Sospecha de hiperplasia prostática benigna

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:

Los síntomas del tracto urinario inferior debido a crecimiento prostático benigno tienen una alta prevalencia en hombres mayores de 50 años. El diagnóstico se realiza con una combinación de antecedentes, historia clínica dirigida, examen clínico y cuestionarios de síntomas validados. Los estudios urodinámicos pueden ayudar a diferenciar entre alteraciones del almacenamiento y anomalías miccionales. La ecografía pélvica puede estar indicada para evaluar el volumen vesical y el grosor de la pared. Otras modalidades de imagen, incluida la Resonancia Magnética de próstata, generalmente no están indicadas en el estudio inicial y la evaluación de los síntomas del tracto urinario inferior no complicados, secundarios a aumento de volumen prostático. 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 idoneidad; Criterios de Uso apropiado; AUC; Hiperplasia prostática benigna; Síntomas del tracto urinario inferior; Próstata; Radiología; Ultrasonido

Resumen del enunciado:

Para la evaluación inicial de pacientes con síntomas del tracto urinario inferior que se sospecha que se deben al crecimiento prostático benigno, se puede indicar una ecografía pélvica para evaluar el volumen de la vejiga y el grosor de la pared.

[Traductore: Catalina Estay Fernández]

Variante 1:**Síntomas del tracto urinario inferior. Sospecha de hiperplasia prostática benigna.
Evaluación inicial con imágenes.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía pelviana (vejiga y próstata) transabdominal	Puede ser apropiado	○
Ecografía renal.	Puede ser apropiado	○
RM de la pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Urografía intravenosa (Pielografía)	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Uretrocistografía Miccional bajo fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢
RM pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Radiografía de abdomen	Usualmente inapropiado	☢☢
TRUS (ecografía transrectal) de próstata	Usualmente inapropiado	○
TC de abdomen y pelvis con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de abdomen y pelvis sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢☢
TC de abdomen y pelvis sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Uretrografía retrógrada bajo fluoroscopia	Usualmente inapropiado	☢☢☢

SÍNTOMAS DEL TRACTO URINARIO INFERIOR-SOSPECHA DE HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA

Panel de expertos en imágenes urológicas: Lauren F. Alexander, MD^a; Aytakin Oto, MD^b; Brian C. Allen, MD^c; Oguz Akin, MD^d; Dr. Jaron Chong; Adam T. Froemming, MD^e; Pat F. Fulgham, MD^g; Stanley Goldfarb, MD^h; Jodi K. Maranchie, MDⁱ; Rekha N. Mody, MD^j; Bhavik N. Patel, MD, MBA^k; Nicola Schieda, MD^l; David M. Schuster, MD^m; Ismail B. Turkbey, MDⁿ; Aradhana M. Venkatesan, MD^o; Carolyn L. Wang, MD^p; Mark E. Lockhart, MD, MPH.^q

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Los síntomas del tracto urinario inferior (STUI) en los hombres, tienen múltiples causas que pueden dividirse en síntomas de almacenamiento, micción y post micción, que se deben a una amplia gama de factores neurogénicos y no neurogénicos. Estos síntomas pueden deberse a una obstrucción de la salida de la vejiga o uropatía obstructiva baja (UOB) causada por crecimiento prostático benigno (CPB), o la función anormal del detrusor vesical (hiperactividad o falta de actividad) [1]. El CPB, resulta de la hiperplasia prostática benigna (HPB), un diagnóstico histológico de proliferación benigna de tejido estromal y epitelial prostático [2]. CPB asociado con STUI tiene una prevalencia tan alta como que afecta a 50% a 75% de los hombres que tienen ≥ 50 años de edad, y hasta 80% de los hombres que tienen >70 años de edad [3].

La evaluación inicial de los STUI incluye la obtención de la historia clínica relevante, la realización de un examen físico dirigido y la evaluación de la gravedad de los síntomas mediante uno de varios cuestionarios validados. El “International Prostate Symptom Score” (IPSS) se usa más comúnmente en los Estados Unidos, y otros cuestionarios validados incluyen el “International Consultation on Incontinence Questionnaire” y el “Danish Prostate Symptom Score”. Estos cuestionarios identifican los síntomas dominantes (almacenamiento o micción) y se pueden utilizar para evaluar la respuesta al tratamiento. El paciente puede crear gráficos de micción (por ejemplo, gráfico de frecuencia-volumen) para registrar activamente varios días el tiempo y volumen de micción.

El examen físico debe incluir un examen abdominal para evaluar la distensión de la vejiga, un examen genitourinario detallado para evaluar enfermedades que puedan producir estenosis o la presencia de una masa uretral, un tacto rectal para evaluar el tamaño de la próstata y un examen neurológico del periné y las extremidades inferiores.

El tacto rectal puede ser inexacto para la estimación del volumen y la detección del cáncer y es de utilidad para identificar una próstata aumentada de tamaño, con un volumen >50 g [4].

El análisis de laboratorio inicial puede incluir el nivel sérico de antígeno prostático si se desea, después de una discusión compartida apropiada sobre la toma de decisiones. El análisis de orina se puede obtener para evaluar infección del tracto urinario, glucosuria y proteinuria como causas de la frecuencia urinaria y la microhematuria. Los resultados del análisis de orina pueden llevar a un estudio adicional, más allá del alcance de esta revisión.[1,2,5]. El estudio urodinámico (de flujo-presión) se considera el estándar de referencia para determinar la causa subyacente de los STUI y diferenciar entre las anomalías de almacenamiento y micción.

La vigilancia con modificaciones en el estilo de vida es apropiada para pacientes sin síntomas molestos. Para los pacientes con síntomas moderados a severos, la terapia médica con antagonistas de los receptores adrenérgicos $\alpha 1$ es una terapia de primera línea.

Los inhibidores de la 5α -reductasa pueden ser útiles para pacientes con volumen prostático >40 ml [6]. Los antagonistas de los receptores muscarínicos y los inhibidores de la fosfodiesterasa tipo 5, se pueden usar para los

^aMayo Clinic, Jacksonville, Florida. ^bPresidente del panel, Universidad de Chicago, Chicago, Illinois. ^cVicepresidente del panel, Centro Médico de la Universidad de Duke, Durham, Carolina del Norte. ^dMemorial Sloan Kettering Cancer Center, Nueva York, Nueva York. ^eUniversidad McGill, Montreal, Quebec, Canadá. ^fMayo Clinic, Rochester, Minnesota. ^gClínicas de Urología del Norte de Texas, Dallas, Texas; Asociación Americana de Urología. ^hFacultad de Medicina de la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania; Sociedad Americana de Nefrología. ⁱUPMC, Pittsburgh, Pensilvania; Asociación Americana de Urología. ^jClínica Cleveland, Cleveland, Ohio. ^kCentro Médico de la Universidad de Stanford, Stanford, California. ^lInstituto de Investigación del Hospital de Ottawa y el Departamento de Radiología, Universidad de Ottawa, Ottawa, Ontario, Canadá. ^mHospital de la Universidad de Emory, Atlanta, Georgia. ⁿInstitutos Nacionales de Salud, Bethesda, Maryland. ^oEl MD Anderson Cancer Center de la Universidad de Texas, Houston, Texas. ^pUniversidad de Washington, Seattle Cancer Care Alliance, Seattle, Washington. ^qCátedra de Especialidad, Universidad de Alabama en Birmingham, Birmingham, Alabama.

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

síntomas de almacenamiento [6]. La resección transuretral de la próstata es el tratamiento quirúrgico estándar para volúmenes prostáticos entre 30 a 80 ml, y la cirugía o enucleación transuretral con láser de holmio para volumen prostático >80 ml [6]. Otras opciones de intervención incluyen la ablación con láser, la ablación transuretral con aguja o microondas, la resección transuretral y la embolización de la arteria prostática. Las decisiones de tratamiento varían según el volumen de la próstata y las comorbilidades del paciente [6,7].

Discusión de los procedimientos por variante

Variante 1: Síntomas del tracto urinario inferior. Sospecha de hiperplasia prostática benigna. Evaluación inicial con imágenes.

Radiografía de Abdomen

Las radiografías no obtienen imágenes directas de la próstata y son de bajo rendimiento diagnóstico en pacientes con STUI [8]. Una vejiga distendida puede ser visible en las radiografías como una masa pélvica; sin embargo, el horario de la última micción generalmente no está disponible, lo que hace que este hallazgo sea de significado incierto. Los cálculos vesicales se pueden identificar en radiografías.

Urografía intravenosa (Pielografía de eliminación)

La urografía intravenosa actualmente rara vez se realiza, ya que ha sido reemplazada por la urografía por TC en la mayoría de los centros [9]. El rendimiento positivo de la urografía intravenosa para UOB es de <15% [10,11]. En pacientes con cálculos, hematuria o antecedentes atípicos, se puede considerar la urografía por TC para una evaluación adicional [12].

Uretrografía retrógrada bajo fluoroscopia

La uretrografía retrógrada no toma imágenes directas de la próstata ni proporciona una evaluación adecuada del tamaño de la próstata. Puede ser útil si la estenosis uretral se considera como causa de obstrucción urinaria.

Uretrocistografía miccional bajo fluoroscopia

La uretrocistografía miccional no proporciona imágenes directas de la próstata ni proporciona una evaluación adecuada del tamaño de la próstata. Puede ser útil si la estenosis uretral se considera como causa de obstrucción urinaria.

Ecografía Transrectal (TRUS) Prostática

La ecografía transrectal en escala de grises (TRUS) es la modalidad más utilizada para obtener imágenes de la próstata. Aunque es más invasiva, la medición del volumen de la próstata en la TRUS es más precisa que el tacto rectal o la ecografía pélvica [13,14], aunque la correlación entre la TRUS y la ecografía pélvica es coherente cuando los volúmenes vesicales son de <400 ml [15]. El volumen de la próstata tiene una correlación baja con los síntomas iniciales [16], pero puede predecir la progresión de los síntomas y la respuesta a los inhibidores de la 5 α -reductasa, así como guiar los procedimientos quirúrgicos [6]. La adición de la evaluación Doppler espectral no es útil para diferenciar las áreas benignas de las malignas [17], y es necesario un estudio adicional de la medición del índice de resistencia arterial en la próstata, para determinar su utilidad clínica [18].

Ecografía Pelviana

La ecografía es el método de elección para evaluar el volumen vesical y el residuo post miccional, sobre el cateterismo y se puede realizar con una ecografía vesical dirigida o una ecografía pélvica. Se puede ver residuo postmiccional medible tanto con una UOB como con una disminución de la función del detrusor. Aunque ningún valor umbral residual posmiccional actual puede diagnosticar UOB o guiar el tratamiento [1,2], un residuo postmiccional persistente de >100 ml o un residuo posmiccional que aumenta con el tiempo pueden predecir retención urinaria aguda, respuesta deficiente al tratamiento médico y deterioro de los síntomas [1,19].

La ecografía pélvica puede evaluar la protrusión prostática intravesical, que se postula que contribuye a la UOB por el mecanismo de “válvula de bola”, que interrumpe el flujo de orina en el cuello de la vejiga [20,21]. La medición de la protrusión de la próstata en el lumen vesical, desde su extremo hasta la pared de la vejiga en la base de la próstata se divide en 3 grados: grado I, ≤ 5 mm; grado II, 6 a 10 mm; y grado III, >10 mm. Un grado más alto puede predecir BOO [21,22] y una probabilidad de fracaso del ensayo miccional después del cateterismo para la retención urinaria aguda [23]. La protrusión prostática intravesical es un mejor predictor de síntomas obstructivos que el volumen prostático [19,24]. Un estudio de 157 pacientes, de los cuales 48 tenían UOB por estudio urodinámico, identificó mediante análisis de la curva ROC (receiver operator curve) un valor de corte óptimo de 10,8 mm de protrusión para identificar pacientes con UOB [25]. Las mediciones precisas requieren un volumen de vejiga entre 100 y 200 ml, ya que con volúmenes >400 ml se obtienen mediciones inexactas y posiblemente se deban al

desplazamiento de la próstata [15]. La medición de la protrusión prostática intravesical también se puede realizar durante la ecografía transrectal (TRUS) con resultados similares [26,27].

La medición ecográfica del grosor de la pared vesical, incluye todo el ancho de la pared de la vejiga, mientras que la medición del grosor del músculo detrusor mide el músculo hipoecogénico entre la mucosa y la adventicia, ambas más ecogénicas. Un estudio de 157 pacientes, de los cuales 48 tenían UOB por estudio urodinámico, identificó el valor de corte óptimo de espesor de 3,7 mm del detrusor para identificar pacientes con UOB mediante el análisis de la curva ROC [25]. Aunque se ha demostrado que el engrosamiento del detrusor aumenta en la UOB, la relación entre grosor de la pared y grosor del detrusor depende del grado de llene de la vejiga [28]. El peso estimado de la vejiga por ecografía, se puede calcular a partir del volumen de la vejiga y el grosor de la pared, asumiendo una forma esférica. Este valor también puede correlacionarse con UOB y retención urinaria aguda [29,30].

Ecografía Renal Retroperitoneal

Ecografía renal de rutina, usualmente no está indicada en STUI no complicados [1,2,31]. En pacientes con creatinina elevada, cálculos, hematuria, infección del tracto urinario u otros antecedentes de complicaciones, se puede considerar la ecografía renal retroperitoneal para evaluación adicional.

TC de abdomen y pelvis

Hay poca literatura relevante sobre el uso de la TC en la evaluación inicial de los STUI que se deben a CPB, ya sea con o sin contraste intravenoso. El volumen prostático se puede estimar con mediciones en 3 planos y cálculo con la fórmula para un elipsoide y / o software de postprocesamiento, con alta correlación con las mediciones del volumen prostático en TRUS [32]. El volumen de la próstata puede ser útil para predecir la respuesta a las terapias médicas y puede ayudar a determinar la técnica quirúrgica [2]. La TC tiene menor contraste entre los tejidos blandos en comparación con la ecografía y la Resonancia Magnética, lo que limita la evaluación de la anatomía zonal [31]. En pacientes con cálculos, hematuria, infección del tracto urinario u otros antecedentes de complicaciones, se puede considerar la urografía por TC para una evaluación adicional.

Resonancia Magnética de la pelvis

Hay poca literatura relevante sobre el uso de la RM en la evaluación inicial de los STUI que se deben a CPB. La función de la RM en la evaluación del cáncer de próstata se analiza en el tema Criterios[®] de idoneidad del ACR sobre “[Detección, vigilancia y estadificación previa al tratamiento del cáncer de próstata](#)” [33]. La alta resolución contraste en secuencias T2 multiplanares para evaluación de tejidos blandos, permite una mayor delimitación de la anatomía zonal, lo que se puede utilizar para evaluar tanto el volumen total de la glándula como el volumen zonal y puede evaluar mejor las ubicaciones específicas de crecimiento prostático y tipos de hiperplasia prostática benigna para ayudar a guiar el tratamiento [34]. El volumen de la próstata puede ser útil para predecir la respuesta a las terapias médicas y puede ayudar a determinar la técnica quirúrgica [2]. El análisis de volumen semiautomatizado en 503 pacientes, mostró correlación positiva entre aumento del volumen total y de la glándula central con el aumento de la edad y del nivel sérico de antígeno prostático [35].

En 61 pacientes sometidos a prostatectomía, hubo correlación de las mediciones en la RM preoperatoria, incluido el volumen total de la próstata, el volumen de la zona de transición y la protrusión prostática intravesical, con el IPSS total. El volumen de la zona de transición fue el único predictor de IPSS total, basado en análisis de regresión múltiple [36]. La clasificación detallada del patrón de CPB, puede ser útil para la evaluación pre y post tratamiento de pacientes sometidos a embolización arterial prostática [37]. La diferenciación de los cambios benignos en CPB, del adenocarcinoma de próstata en la zona de transición, sigue siendo un desafío y un área de investigación continua; sin embargo, la RM tiene una mayor sensibilidad para la detección del adenocarcinoma que otras modalidades de diagnóstico por imágenes, si se está considerando evaluar una neoplasia maligna (consulte el tema separado Criterios[®] de idoneidad del ACR sobre “[Detección, vigilancia y estadificación previa al tratamiento del cáncer de próstata](#)” [33]). También es útil para guiar el muestreo tumoral en TRUS mediante la implementación de la fusión de la Resonancia Magnética con la ecografía en tiempo real, más allá de la técnica de biopsia estándar [38].

Resumen de las recomendaciones

- **Variante 1:** Ecografía pelviana (vejiga y próstata) transabdominal o ecografía renal puede ser apropiado para la evaluación inicial por imágenes de los síntomas del tracto urinario inferior secundarios a probable hiperplasia prostática benigna. Estos procedimientos son alternativas equivalentes si el protocolo de ecografía renal incluye una evaluación de la vejiga (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica, para guiar eficazmente la atención del paciente).

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 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® [39].

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".

Referencias:

1. Gratzke C, Bachmann A, Descazeaud A, et al. EAU Guidelines on the Assessment of Non-neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms including Benign Prostatic Obstruction. *Eur Urol* 2015;67:1099-109.
2. Hecht SL, Hedges JC. Diagnostic Work-Up of Lower Urinary Tract Symptoms. *Urol Clin North Am* 2016;43:299-309.
3. Egan KB. The Epidemiology of Benign Prostatic Hyperplasia Associated with Lower Urinary Tract Symptoms: Prevalence and Incident Rates. *Urol Clin North Am* 2016;43:289-97.
4. Bosch JL, Bohnen AM, Groeneveld FP. Validity of digital rectal examination and serum prostate specific antigen in the estimation of prostate volume in community-based men aged 50 to 78 years: the Krimpen Study. *Eur Urol* 2004;46:753-9.
5. El-Zawahry A, Alanee S, Malan-Elzawahry A. The Use of Urodynamics Assessment Before the Surgical Treatment of BPH. *Curr Urol Rep* 2016;17:73.
6. Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A, et al. EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol* 2013;64:118-40.
7. Kuang M, Vu A, Athreya S. A Systematic Review of Prostatic Artery Embolization in the Treatment of Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017;40:655-63.
8. Porter T, Stoddart G, Hinchliffe A. The role of the plain X-ray in the assessment of prostatic symptoms. *Br J Urol* 1998;81:257-8.
9. Stacul F, Rossi A, Cova MA. CT urography: the end of IVU? *Radiol Med* 2008;113:658-69.
10. Little MA, Stafford Johnson DB, O'Callaghan JP, Walshe JJ. The diagnostic yield of intravenous urography. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:200-4.
11. Wasserman NF, Lapointe S, Eckmann DR, Rosel PR. Assessment of prostatism: role of intravenous urography. *Radiology* 1987;165:831-5.
12. O'Connor OJ, Fitzgerald E, Maher MM. Imaging of hematuria. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:W263-7.
13. Ahmad S, Manecksha RP, Cullen IM, et al. Estimation of clinically significant prostate volumes by digital rectal examination: a comparative prospective study. *Can J Urol* 2011;18:6025-30.
14. Stravodimos KG, Petrolekas A, Kapetanakis T, et al. TRUS versus transabdominal ultrasound as a predictor of enucleated adenoma weight in patients with BPH: a tool for standard preoperative work-up? *Int Urol Nephrol* 2009;41:767-71.
15. Yuen JS, Ngiap JT, Cheng CW, Foo KT. Effects of bladder volume on transabdominal ultrasound measurements of intravesical prostatic protrusion and volume. *Int J Urol* 2002;9:225-9.
16. Tatar IG, Ergun O, Celtikci P, Birgi E, Hekimoglu B. Value of prostate gland volume measurement by transrectal US in prediction of the severity of lower urinary tract symptoms. *Med Ultrason* 2014;16:315-8.
17. Danish Qaseem SM, Ghonge NP, Aggarwal B, Singhal S. Prospective evaluation of prostate with transrectal spectral Doppler with biopsy correlation: a clinicopathologic study. *Br J Radiol* 2016;89:20150830.
18. Shinbo H, Kurita Y. Application of ultrasonography and the resistive index for evaluating bladder outlet obstruction in patients with benign prostatic hyperplasia. *Curr Urol Rep* 2011;12:255-60.

19. Foo KT. Decision making in the management of benign prostatic enlargement and the role of transabdominal ultrasound. *Int J Urol* 2010;17:974-9.
20. Kuo TL, Teo JS, Foo KT. The role of intravesical prostatic protrusion (IPP) in the evaluation and treatment of bladder outlet obstruction (BOO). *Neurourol Urodyn* 2016;35:535-7.
21. Nose H, Foo KT, Lim KB, Yokoyama T, Ozawa H, Kumon H. Accuracy of two noninvasive methods of diagnosing bladder outlet obstruction using ultrasonography: intravesical prostatic protrusion and velocity-flow video urodynamics. *Urology* 2005;65:493-7.
22. Chiang P, Chuang YC, Huang CC, Chiang CP. Pilot study of transperineal injection of dehydrated ethanol in the treatment of prostatic obstruction. *Urology* 2003;61:797-801.
23. Tan YH, Foo KT. Intravesical prostatic protrusion predicts the outcome of a trial without catheter following acute urine retention. *J Urol* 2003;170:2339-41.
24. Wang D, Huang H, Law YM, Foo KT. Relationships between Prostatic Volume and Intravesical Prostatic Protrusion on Transabdominal Ultrasound and Benign Prostatic Obstruction in Patients with Lower Urinary Tract Symptoms. *Ann Acad Med Singapore* 2015;44:60-5.
25. Ahmed AF. Sonographic Parameters Predicting the Outcome of Patients With Lower Urinary Tract Symptoms/Benign Prostatic Hyperplasia Treated With Alpha1-Adrenoreceptor Antagonist. *Urology* 2016;88:143-8.
26. Shin SH, Kim JW, Oh MM, Moon du G. Defining the degree of intravesical prostatic protrusion in association with bladder outlet obstruction. *Korean J Urol* 2013;54:369-72.
27. Suzuki T, Otsuka A, Ozono S. Combination of intravesical prostatic protrusion and resistive index is useful to predict bladder outlet obstruction in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia. *Int J Urol* 2016;23:929-33.
28. Arnolds M, Oelke M. Positioning invasive versus noninvasive urodynamics in the assessment of bladder outlet obstruction. *Curr Opin Urol* 2009;19:55-62.
29. Ho CC, Ngoo KS, Hamzaini AH, Rizal AM, Zulkifli MZ. Urinary bladder characteristics via ultrasound as predictors of acute urinary retention in men with benign prostatic hyperplasia. *Clin Ter* 2014;165:75-81.
30. Miyashita H, Kojima M, Miki T. Ultrasonic measurement of bladder weight as a possible predictor of acute urinary retention in men with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia. *Ultrasound Med Biol* 2002;28:985-90.
31. Grossfeld GD, Coakley FV. Benign prostatic hyperplasia: clinical overview and value of diagnostic imaging. *Radiol Clin North Am* 2000;38:31-47.
32. Kang TW, Song JM, Kim KJ, et al. Clinical application of computed tomography on prostate volume estimation in patients with lower urinary tract symptoms. *Urol J* 2014;11:1980-3.
33. Coakley FV, Oto A, Alexander LF, et al. ACR Appropriateness Criteria® Prostate Cancer-Pretreatment Detection, Surveillance, and Staging. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S245-S57.
34. Guneyli S, Ward E, Thomas S, et al. Magnetic resonance imaging of benign prostatic hyperplasia. *Diagn Interv Radiol* 2016;22:215-9.
35. Turkbey B, Huang R, Vourganti S, et al. Age-related changes in prostate zonal volumes as measured by high-resolution magnetic resonance imaging (MRI): a cross-sectional study in over 500 patients. *BJU Int* 2012;110:1642-7.
36. Guneyli S, Ward E, Peng Y, et al. MRI evaluation of benign prostatic hyperplasia: Correlation with international prostate symptom score. *J Magn Reson Imaging* 2017;45:917-25.
37. Wasserman NF, Spilseth B, Golzarian J, Metzger GJ. Use of MRI for Lobar Classification of Benign Prostatic Hyperplasia: Potential Phenotypic Biomarkers for Research on Treatment Strategies. *AJR Am J Roentgenol* 2015;205:564-71.
38. Kasivisvanathan V, Rannikko AS, Borghi M, et al. MRI-Targeted or Standard Biopsy for Prostate-Cancer Diagnosis. *N Engl J Med* 2018;378:1767-77.
39. 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, 2019.

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.